



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CAMPUS PORTO GRANDE
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

FRANCENILDA BARBOSA GIBSON

**CASUÍSTICA E ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS EM CÃES COM
HEMOPARASITOSE TRANSMITIDAS NATURALMENTE POR CARRAPATOS
NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ, AMAPÁ, BRASIL**

PORTO GRANDE-AP

2025

FRANCENILDA BARBOSA GIBSON

**CASUÍSTICA E ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS EM CÃES COM
HEMOPARASITOSE TRANSMITIDAS NATURALMENTE POR CARRAPATOS
NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ, AMAPÁ, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Medicina Veterinária como requisito avaliativo para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: MSc. Luis Fernando Queiroz Farias
Coorientador: Dr. Paulo Cesar Magalhães Matos

PORTO GRANDE-AP

2025

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G448c Gibson, Francenilda Barbosa
Casuística e alterações hematológicas em cães com hemoparasitoses transmitidas naturalmente por carrapatos no município de Macapá, Amapá, Brasil / Francenilda Barbosa Gibson - Porto Grande, 2025.
56 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Porto Grande, Bacharelado em Medicina Veterinária, 2025.

Orientador: Me. Luis Fernando Queiroz Farias. Coorientador: Dr. Paulo Cesar Magalhães Matos.

1. Anaplasmose. 2. Erliquiose. 3. Babesiose. I. Farias, Me. Luis Fernando Queiroz, orient. II. Matos, Dr. Paulo Cesar Magalhães, coorient.
III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FRANCENILDA BARBOSA GIBSON

**CASUÍSTICA E ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS EM CÃES COM
HEMOPARASITOSE TRANSMITIDAS NATURALMENTE POR CARRAPATOS
NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ, AMAPÁ, BRASIL**


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
coordenação do curso de Bacharelado em
Medicina Veterinária como requisito avaliativo
para obtenção do título de Bacharel em
Medicina Veterinária.

BANCA EXAMINADORA

Luís Fernando Queiroz Farias


Prof. MSc. Luís Fernando Queiroz Farias

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP

Documento assinado digitalmente
 PAULO CESAR MAGALHAES MATOS
Data: 09/01/2026 21:06:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Paulo Cesar Magalhães Matos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP

Documento assinado digitalmente
 LUIZ ALBERTO SABIONI
Data: 08/01/2026 17:10:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Luiz Alberto Sabioni

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP

Documento assinado digitalmente
 HIGO GREGÓRIO SILVA FAVACHO
Data: 09/01/2026 10:03:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

MSc. Higo Gregório Silva Favacho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP

Apresentado em: 17 / 12 / 2025

Conceito/Nota: Aprovado/9,7

Dedico este trabalho à memória dos seres mais puros e amorosos com os quais tive o privilégio de conviver ao longo da minha vida: Pandora I, Fofinha, Fionna, Fanny e Princesa. Cada um deixou marcas de afeto, lealdade e companheirismo que permanecem vivas em minhas lembranças.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e aos amigos espirituais, por me darem discernimento e iluminar meu caminho durante essa difícil jornada.

Aos meus pais, Ana Nonata Barbosa Gibson e João Nunes Gibson (in memoriam), por todo apoio e incentivo. A ausência de meu pai deixou um vazio imenso, mas suas memórias me consolam.

Ao meu esposo, Marcos Alexandre Costa de Sousa, por todo amor, cuidado e paciência, principalmente durante minhas ausências, dedicando-se aos nossos filhos de quatro patas sem jamais reclamar, e por sempre me encorajar a alcançar os meus objetivos.

Aos meus filhos de quatro patas, Florzinha, Pandora, Pérola, Amora, Ramona, Hulk, Jake, Perrito, Kitty e Billi Brutus, que constituem a minha família e me motivam a não desistir do meu propósito, e que, a cada olhar, lambida e balançar de rabo demonstram o amor incondicional por mim.

À minha amiga de jornada acadêmica, Ingrid Rezende pela amizade e apoio, por tornar a caminhada mais agradável diante de tantas dificuldades e por toda ajuda e conhecimento compartilhado.

Aos meus professores, orientador e coorientador, Luis Fernando Queiroz Farias e Paulo Cesar Magalhães, a qual tenho grande admiração e respeito e que durante o desenvolvimento deste trabalho sempre foram muito atenciosos e prestativos, tornando o processo mais gratificante.

As clínicas veterinárias, Centro Veterinário 4 Patas e Petclinic, pela presteza, atenção e parceria por cederem os dados para a elaboração desta pesquisa.

A todos os docentes, que me acompanharam durante todo o processo de aprendizado na formação acadêmica.

A todos que participaram, direta e indiretamente do desenvolvimento da pesquisa e que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

RESUMO

As hemoparasitoses caninas causadas pelas bactérias *Ehrlichia* spp. e *Anaplasma* spp e pelo protozoário *Babesia* spp. causam sérios comprometimento à saúde dos cães, resultando em alterações hematológicas que afetam o sistema imunológico. A pesquisa tem como objetivo determinar a casuística e as alterações hematológicas em cães diagnosticados com hemoparasitoses transmitidas naturalmente por carrapatos no município de Macapá, estado do Amapá. Foram analisados hemogramas e outros exames laboratoriais de 330 animais positivos para as infecções, compreendidos entre agosto de 2024 a julho de 2025 em duas clínicas veterinárias. Os resultados demonstraram que as doenças ocorrem o ano todo com maior números de casos no mês de outubro e maior ocorrência para erliquiose com 81,52% (269/330) dos casos de infectados e coinfectados. A grande parcela dos animais avaliados, 93,72% (194/207) apresentaram alterações no hemograma. Os principais achados hematológicos foram diminuição na série vermelha com predomínio de anemia arregenerativa do tipo normocítica normocrômica, além de trombocitopenia intensa em coinfeção (Odds Ratio (OR) = 2,915) em relação a infecção isolada por um dos agentes etiológicos. Dentre a série leucocitária, 67,63% (140/207) dos leucócitos totais apresentaram-se dentro da faixa de normalidade. Achados como leucocitose, neutrofilia, linfopenia, eosinopenia e monocitose, também foram observados, ainda que com baixa frequência. Quanto ao perfil de sexo, idade e raça, 53,33 % eram fêmeas e 46,67 % eram machos, animais adultos foram mais acometidos com média de idade de 5 anos, os cães sem raça definida representaram a maioria no estudo com 50,91 %. Os achados tanto do perfil epidemiológico quanto das alterações hematológicas constituem fatores relevantes para a compreensão dos aspectos clínicos e laboratoriais das hemoparasitoses na clínica médica de pequenos animais na região Norte do Brasil.

Palavras-chave: erliquiose; anaplasnose; babesiose.

ABSTRACT

Canine hemoparasitoses caused by the bacteria Ehrlichia spp. and Anaplasma spp. and the protozoan Babesia spp. cause serious health problems in dogs, resulting in hematological alterations that affect the immune system. This research aims to determine the case history and hematological alterations in dogs diagnosed with hemoparasitoses naturally transmitted by ticks in the municipality of Macapá, Amapá state. Blood counts and other laboratory tests of 330 animals positive for the infections were analyzed between August 2024 and July 2025 in two veterinary clinics. The results showed that the diseases occur year-round, with the highest number of cases in October and the highest occurrence of ehrlichiosis, accounting for 81.52% (269/330) of infected and co-infected cases. The vast majority of the animals evaluated, 93.72% (194/207), presented alterations in their blood counts. The main hematological findings were a decrease in the red blood cell count, predominantly normocytic normochromic non-regenerative anemia, in addition to intense thrombocytopenia in co-infection (Odds Ratio (OR) = 2.915) in relation to isolated infection by one of the etiological agents. Among the leukocyte series, 67.63% (140/207) of the total leukocytes were within the normal range. Findings such as leukocytosis, neutrophilia, lymphopenia, eosinopenia, and monocytosis were also observed, although with low frequency. Regarding the sex, age, and breed profile, 53.33% were females and 46.67% were males; adult animals were more affected, with an average age of 5 years; mixed-breed dogs represented the majority in the study, at 50.91%. The findings regarding both the epidemiological profile and hematological alterations constitute relevant factors for understanding the clinical and laboratory aspects of hemoparasitoses in small animal clinical practice in the Northern region of Brazil.

Keywords: ehrlichiosis; anaplasmosis; babesiosis.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<i>A. platys</i>	<i>Anaplasma platys</i>
<i>B. vogeli</i>	<i>Babesia vogeli</i>
BID	Duas vezes ao dia
CHCM	Concentração de Hemoglobina Corpuscular Médio
DNA	Ácido Dextrorribonucléico
<i>E. canis</i>	<i>Ehrlichia canis</i>
ELISA	Ensaio de Imunoabsorção Enzimática
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IFI	Imunofluorescência Indireta
IM	Intramuscular
OR	Odds Ratio
PCR	Reação em Cadeia de Polimerase
<i>R. Linnaei</i>	<i>Rhipicephalus Linnaei</i>
SC	Subcutâneo
SID	Uma vez ao dia
SNAP 4Dx	Amplificação Estacionária de Ácido Nucléico
SNC	Sistema Nervoso Central
spp.	Espécies
SRD	Sem Raça Definida
VCM	Volume Corpuscular Médio
VO	Via oral

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores de referência dos parâmetros hematológicos da espécie canina para animais adultos.....	26
Tabela 2 – Frequência absoluta e relativa de diagnósticos positivos para hemoparasitoses de cães atendidos em Macapá de acordo com a raça	30
Tabela 3 – Frequência absoluta e relativa da distribuição dos casos positivos de hemoparasitoses por faixa etária em cães de Macapá	31
Tabela 4 – Frequência absoluta e relativa da distribuição geográfica dos casos positivos de hemoparasitoses por bairros de Macapá	34
Tabela 5 - Distribuição dos números de óbitos segundo o grupo infeccioso em cães positivos para hemoparasitoses em Macapá	41
Tabela 6 – Média e desvio padrão dos valores da série vermelha dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá	42
Tabela 7 – Prevalência de anemia por tipo de infecção dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá	43
Tabela 8 – Média e desvio padrão dos valores leucocitários dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá	44
Tabela 9 – Ocorrência de pancitopenia dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá	47
Tabela 10 – Associação entre infecções e alterações hematológicas dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá	48
Tabela 11 – Associação entre coinfeções e alterações hematológicas dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Carrapato macho adulto não ingurgitado da espécie <i>Rhipicephalus linnaei</i>	16
Figura 2 – Carrapato fêmea adulto não ingurgitado da espécie <i>Rhipicephalus linnaei</i>	16
Figura 3 – Esfregaço de ponta de orelha de cão. A) Inclusão de um par de merozoítos de <i>B. vogeli</i> em hemácia. B) Hemácias contendo quatro e duas inclusões de merozoítos de <i>B. canis</i>	17
Figura 4 – Mórula de <i>Ehrlichia canis</i> em leucócito de cão.....	21
Figura 5 – Inclusão intraplaquetária de <i>A. Platys</i> no esfregaço de sangue periférico do canino..	24
Figura 6 – Representação da proporção de machos e fêmeas na amostragem de cães positivos para hemoparasitoses atendidos em clínicas veterinárias em Macapá	31
Figura 7 – Distribuição dos registros positivos de hemoparasitoses em cães por meses do ano em Macapá	32
Figura 8 – Representação da distribuição dos casos positivos para <i>Babesia</i> spp. em cães de Macapá	35
Figura 9 – Representação da distribuição dos casos positivos para <i>Anaplasma</i> spp. em cães de Macapá	35
Figura 10 – Representação da distribuição dos casos positivos para <i>Ehrlichia</i> spp. em cães de Macapá	36
Figura 11 – Representação da distribuição dos casos positivos para coinfeção por <i>Anaplasma</i> spp. + <i>Babesia</i> spp. em cães de Macapá	36
Figura 12 – Representação da distribuição dos casos positivos para coinfeção por <i>Anaplasma</i> spp. + <i>Ehrlichia</i> spp. em cães de Macapá	37
Figura 13 – Representação da distribuição dos casos positivos para coinfeção por <i>Ehrlichia</i> spp. + <i>Babesia</i> spp. em cães de Macapá	37
Figura 14 – Representação da distribuição dos casos positivos para coinfeção por <i>Ehrlichia</i> spp. + <i>Babesia</i> spp. + <i>Anaplasma</i> spp. em cães de Macapá	38
Figura 15 – Representação gráfica dos métodos diagnósticos utilizados para detecção de Babesiose em cães positivos de Macapá	39
Figura 16 – Representação gráfica dos métodos diagnósticos utilizados para detecção de Anaplasmosose em cães positivos de Macapá	39
Figura 17 – Representação gráfica dos métodos diagnósticos utilizados para detecção de Erliquiose em cães positivos de Macapá	40
Figura 18 – Representação gráfica da taxa de óbito dentre os animais positivos para hemoparasitoses em Macapá	41

Figura 19 – Representação gráfica da presença de anemia e sua classificação quanto a resposta medular de casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá	42
Figura 20 – Representação gráfica da classificação dos casos de anemia quanto a morfologia nas monoinfecções e coinfeccções em cães de Macapá	43
Figura 21 – Representação gráfica das alterações em leucócitos totais dos casos positivos para hemoparasitoses em cães atendidos em Macapá	44
Figura 22 – Representação gráfica das alterações em neutrófilos dos casos positivos para hemoparasitoses em cães atendidos em Macapá	45
Figura 23 – Representação gráfica das alterações em linfócitos dos casos positivos para hemoparasitoses em cães atendidos em Macapá	45
Figura 24 – Representação gráfica das alterações em eosinófilos dos casos positivos para hemoparasitoses em cães atendidos em Macapá	46
Figura 25 – Representação gráfica das alterações em monócitos dos casos positivos para hemoparasitoses em cães atendidos em Macapá	46
Figura 26 – Distribuição da presença ou ausência de trombocitopenia dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá	48
Figura 27 – Representação do mapa de calor medindo a força de associação V de Crámer nas alterações hematológicas dos casos positivos de hemoparasitoses em cães de Macapá	49
Figura 28 – Representação gráfica dos resíduos padronizados entre os grupos de coinfeccções e trombocitopenia dos casos positivos de hemoparasitoses em cães de Macapá	50
Figura 29 – Representação gráfica de Odds Ratio das infecções e coinfeccções para trombocitopenia dos casos positivos de hemoparasitoses em cães de Macapá	51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivos específicos	14
3 REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 Hemoparasitoses transmitidas por carrapatos em cães	15
3.2 Babesiose	17
3.3 Erliquiose	20
3.4 Anaplasmosse	24
3.5 Parâmetros hematológicos canino	26
4 MATERIAL E MÉTODOS	27
4.1 Tipo de pesquisa	27
4.2 Local de estudo	27
4.3 População amostral	27
4.4 Coleta de dados	28
4.5 Análise estatística	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1 Análise descritiva dos dados epidemiológicos	30
5.2 Análise descritiva das infecções e coinfeções	35
5.3 Análise dos métodos diagnósticos laboratoriais	38
5.4 Taxa e análise de associação entre infecções e óbitos	41
5.5 Alterações hematológicas da série vermelha	42
5.6 Alterações leucocitárias	44
5.7 Alterações no plaquetograma	47
5.8 Associação entre os parâmetros hematológicos, agentes etiológicos e coinfeções	48
6 CONCLUSÃO	52
7 REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

Em clínicas veterinárias de pequenos animais é comum o diagnóstico de hemoparasitoses, especialmente aquelas transmitidas por carrapatos da espécie *Rhipicephalus linnaei* (Audouin, 1826). Representa uma importante causa de morbidade e mortalidade em cães, sendo agravadas pelo clima tropical brasileiro, o que favorece a proliferação do vetor, caracterizado por ser uma espécie cosmopolita com ampla distribuição geográfica (Nelson; Couto, 2021).

Entre as principais enfermidades destacam-se a erliquiose, babesiose e anaplasmose, que podem acometer o animal de forma isolada ou simultaneamente, resultando em coinfeção e agravando o quadro clínico. No Brasil é comum a ocorrência de coinfeções em cães, especialmente envolvendo *Ehrlichia canis* e *Babesia vogeli*. A babesiose canina é considerada uma das hemoparasitoses mais prevalentes no país, e dentre as espécies do gênero *Babesia*, a *B. vogeli* destaca-se como a mais incidente, sendo responsável pelo maior número de casos de infecção em território nacional (Brum; Carvalho, 2022).

As hemoparasitoses caninas causadas pelo protozoário *Babesia* spp. e pelas bactérias *Anaplasma* spp. e *Ehrlichia* spp. apresentam sinais clínicos semelhantes, o que pode dificultar o diagnóstico diferencial. No entanto, a patogênese distinta entre esses agentes auxilia na identificação correta: *Ehrlichia* infecta preferencialmente os monócitos, *Babesia* parasita os eritrócitos e *Anaplasma* possui afinidade por plaquetas. Essas características são fundamentais para a realização de um diagnóstico definitivo (Costa; Madureira, 2023).

Essas doenças causam sérios comprometimentos à saúde dos cães, incluindo alterações hematológicas, perda de peso, apatia, sinais neurológicos e outras manifestações clínicas significativas que afetam o sistema imunológico. Quando não diagnosticadas e tratadas adequadamente, podem levar o animal ao óbito (Souza, 2020).

No Brasil, diversos estudos têm sido realizados com o intuito de investigar o perfil epidemiológico e alterações hematológicas associadas às hemoparasitoses canina. No entanto, observa-se uma escassez de dados na literatura científica sobre essas enfermidades na região Norte, especialmente no estado do Amapá voltados à ocorrência de infecções por hemoparasitas transmitidos por carrapatos. Este trabalho tem como objetivo identificar a casuística e as alterações hematológicas associadas às infecções por *Ehrlichia* spp., *Anaplasma* spp. e *Babesia* spp.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Determinar a casuística e as alterações hematológicas em cães diagnosticados com hemoparasitoses transmitidas naturalmente por carrapatos no município de Macapá, Amapá, Brasil.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar levantamento de dados de cães positivos para *Ehrlichia* spp., *Anaplasma* spp. e *Babesia* spp. em clínicas veterinárias, no período de agosto de 2024 a julho de 2025, no município de Macapá;
- Relacionar a ocorrência de erliquiose, anaplasnose e babesiose com as alterações hematológicas de animais infectados;
- Determinar quais os métodos diagnósticos utilizados nas clínicas veterinárias;
- Investigar a ocorrência de coinfeções entre erliquiose, anaplasnose e babesiose e sua relação com as alterações hematológicas;
- Relacionar os dados clínicos com as variáveis: sexo, idade e raça dos animais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Hemoparasitoses transmitidas por carrapatos em cães

De acordo com Castro *et al.* (2025), as hemoparasitoses podem ser definidas como enfermidades que afetam os componentes do sangue, decorrentes da presença de microrganismos patogênicos capazes de destruir as células sanguíneas, comprometendo a saúde e a vitalidade dos animais. Essas doenças estão frequentemente associadas ao desenvolvimento de quadros clínicos de importância veterinária, especialmente em regiões onde as condições climáticas e ambientais favorecem a proliferação dos vetores e dos agentes infecciosos.

Os agentes causadores das hemoparasitoses podem se manifestar em diferentes estágios da infecção, incluindo fases subclínicas, hiperagudas, agudas, crônicas ou atípicas. No entanto, do ponto de vista clínico e epidemiológico, as fases mais significativas são agudas e crônicas, pois os sinais clínicos se tornam mais evidentes e o impacto sobre a saúde do animal é mais relevante. Possuem sinais clínicos inespecíficos capazes de provocar alterações hematológicas similares, independente do agente responsável pela infecção (Batista *et al.*, 2024; Brum; Carvalho, 2022).

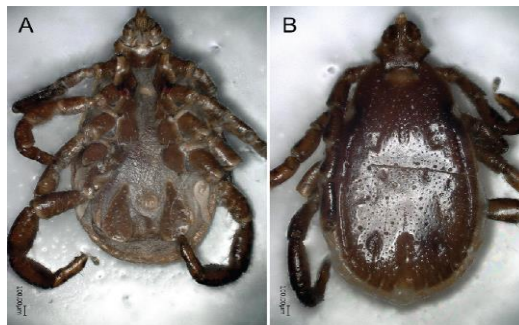
As hemoparasitoses apresentam caráter endêmico em todas as regiões do Brasil e constituem umas das principais causas de morbidade e mortalidade em cães. Dentre os agentes mais frequentes em animais de companhia, destacam-se *Ehrlichia*, *Anaplasma* e *Babesia* (Prado *et al.*, 2019).

As condições climáticas do país, caracterizadas por altas temperaturas e elevados índices pluviométricos, favorecem o desenvolvimento e a manutenção dos ciclos de vida dos artrópodes vetores desses agentes. Por esse motivo, a ocorrência de infecções por hemoparasitas em cães no Brasil é superior à observada em países de clima temperado, uma vez que o clima tropical predominante em grande parte do território proporciona condições ideais para a proliferação do carrapato (Araújo *et al.*, 2022).

O carrapato da espécie *Rhipicephalus linnaei* (Figura 1 e Figura 2) conhecido popularmente como carrapato marrom do cão, é o principal transmissor da erliquiose, anaplasmose e babesiose canina. Trata-se de uma espécie de distribuição global mais disseminada pelo mundo, e de origem tropical de maior prevalência no Brasil. Pertence à classe Arachnida, ordem Ixodida, família Ixodidae (Monteiro, 2022).

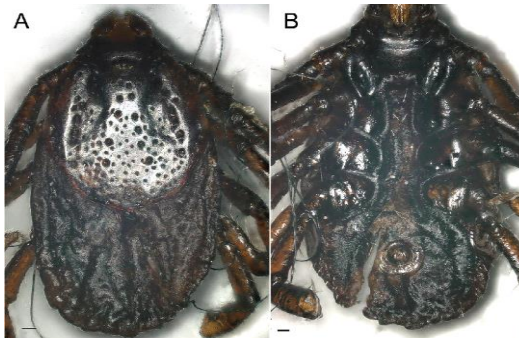
O cão é seu hospedeiro natural, podendo parasitar gatos e carnívoros silvestres. O carrapato marrom do cão pode ser encontrado em qualquer parte do corpo do cão, mas possui predileção pelas regiões das orelhas, cabeça, pescoço, dorso e espaços interdigitais (Santana; Almeida, 2022).

Figura 1 - Carrapato macho adulto não ingurgitado da espécie *Rhipicephalus linnaei*.



Fonte: Šlapeta *et al.*, 2022.

Figura 2 - Carrapato fêmea adulta não ingurgitada da espécie *Rhipicephalus linnaei*.



Fonte: Šlapeta *et al.*, 2022.

Conforme Andreotti, Garcia e Paiva (2021), o ciclo de vida do carrapato da espécie *R. linnaei* compreende duas fases, a parasitária e a não parasitária. Durante a fase não parasitária a fêmea ingurgitada, ovos, larvas, larvas ingurgitadas, ninfas, ninfas ingurgitadas e adultos não alimentados ficam no ambiente ao qual o cão reside, como camas, frestas, casinhas e paredes, podendo permanecer por semanas ou até meses no ambiente à espera do hospedeiro. Em relação a fase parasitária, esta se inicia com a fixação no hospedeiro de qualquer uma das fases de desenvolvimento: larvas, ninfas ou adultos não alimentados.

Exibem grande resistência e em condições favoráveis de temperatura e umidade pode ficar longos períodos sem se alimentar, podendo ficar sem se alimentar nas fases: larval por aproximadamente 8 meses, ninfas por até 6 meses e adultos cerca de 19 meses. Esse ectoparasita apresenta hábitos nidícola e possui um ciclo de vida com quatro estágios: ovo, larva, ninfa e adulto (Monteiro, 2022).

O ciclo de vida de *R. linnaei* é descrito por Bowman (2010), inicia-se quando a fêmea adulta, após se alimentar do sangue do hospedeiro por um período de 5 a 21 dias, realiza a

oviposição no ambiente, colocando entre 2000 a 4000 ovos. As larvas eclodem e, após alguns dias se alimentando de sangue no hospedeiro, sofrem uma ecdise transformando-se em ninfas. As ninfas alimentam-se por aproximadamente 7 dias, caem no ambiente e se transformam em carrapatos adultos macho ou fêmeas. O ciclo completo dura em média de 60 a 90 dias.

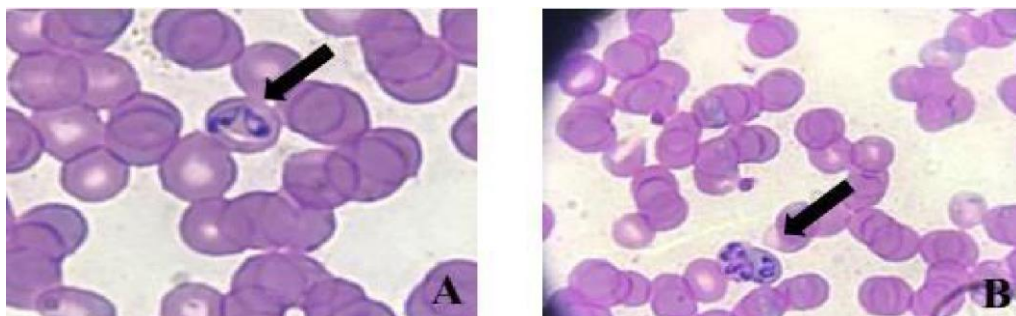
É um carrapato trioxeno, com hospedeiros diferentes para completar seu ciclo de vida, uma vez que todas as transformações de larvas a ninfas ocorrem no ambiente, fora do corpo do hospedeiro. As infestações intensas podem causar desde irritações leves até quadros de anemia, devido a ação espoliadora do sangue, e pode eventualmente parasitar os humanos, provocando dermatites (Costa, 2018; Monteiro, 2022).

3.2 Babesiose

A babesiose ou piroplasmose canina é uma doença causada por protozoários do gênero *Babesia*, e está entre as hemoparasitoses transmitidas por carrapatos mais comuns na clínica de pequenos animais. No Brasil, as espécies envolvidas em casos diagnosticados de babesiose em cães são principalmente *Babesia vogeli* e *Babesia gibsoni*, transmitidas ao animal durante o repasto sanguíneo pelo carrapato, também pode ocorrer a transmissão por via transovariana ou transtadiária. O parasita afeta principalmente os cães, infectam seus eritrócitos (Figura 3) e se replicam causando hemólise intravascular, anemia, apatia, perda de peso, febre e icterícia (Crivellenti; Borin-Crivellenti, 2023; Dias; Ferreira, 2016; Monteiro, 2022).

O gênero *Babesia* abrange mais de 100 espécies que parasitam tanto os animais selvagens quanto domésticos, além do homem. Distribui-se geograficamente pelo Sul da Europa, África, Ásia, Estados Unidos, Américas Central e do Sul. A primeira descrição do agente foi feita por Victo Babés, em 1888, ao estudar uma doença grave que acometia os bovinos (Jericó; Neto; Cogika, 2015).

Figura 3 - Esfregaço de ponta de orelha de cão. A) Inclusão de um par de merozoítos de *B. vogeli* em hemácia. B) Hemácias contendo quatro e duas inclusões de merozoítos de *B. canis*.



Fonte: Gonçalves, 2019.

Babesia spp. pertencem ao filo Apicomplexa, classe Aconoidasida, ordem Piroplasmidae e família Babesiidae. São piroplasmas de tamanhos que varia de pequeno a grande. Os piroplasmas pequenos (pequena babesia), como em *Babesia gibsoni*, apresentam formato anular ou oval, medindo até 1/8 do diâmetro do eritrócito do hospedeiro. Já os piroplasmas grandes (grande babesia), como observados em *Babesia vogeli*, tem formato piriforme de 4 a 5 µm de comprimento, caracterizado por ser pontiagudo em uma extremidade e arredondado em outra, também foram descritas formas ameboides com 2 a 4 µm de diâmetro (Costa, 2018; Taylor; Coop; Wall, 2022).

A espécie *Babesia vogeli* apresenta como hospedeiro definitivo o cão doméstico e intermediário o carrapato, de alta patogenicidade acometem os cães em qualquer fase do desenvolvimento. O tempo decorrente entre a infecção e a forma detectável do agente varia de 10 a 20 dias (Costa, 2018).

Babesia gibsoni, está presente na Ásia, norte da África e ocasionalmente na América do norte, sendo endêmica no Brasil. Apresenta alta patogenicidade, de caráter crônico com sinais clínicos de anemia, febre recidivante, hemoglobinúria, constipação intestinal, esplenomegalia e hepatomegalia. No geral, a doença é semelhante a ocasionada pela *Babesia vogeli* (Taylor; Coop; Wall, 2022).

Após a infecção por *Babesia* spp., o período de incubação é variável, podendo levar alguns dias a semanas, o que depende em parte do grau de parasitemia. O principal processo patológico desencadeado por *Babesia vogeli* é a anemia hemolítica extravascular ou intravascular, associada a destruição imunomediada de eritrócitos. O parasito se multiplica nas hemácias, e a ativação dos macrófagos leva a sinais clínicos de febre, aumento do fígado e do baço, sendo a destruição acelerada das hemácias a causa de hipóxia intensa (Nelson; Couto, 2021).

As manifestações clínicas da enfermidade são variáveis, desde casos subclínica até formas aguda e crônica. Na forma subclínica, os cães não apresentam sintomas evidentes e quando submetidos ao esfregaço sanguíneo, em alguns casos, a presença de merozoítos nas hemácias é identificado de forma incidental. Na lise eritrocitária de baixa intensidade, os animais podem demonstrar sinais leves de febre, apatia, perda de apetite e anemia discreta, tornando-se portadores do agente. A infecção pode ocorrer em qualquer fase de vida do animal, independente de sexo ou raça, mas estudos apresentam uma maior susceptibilidade com sinais evidentes em animais jovens (Jericó; Neto; Cogika, 2015).

A infecção pode assumir formas complicadas e não complicadas. A primeira é caracterizada por anemia grave e disfunção orgânica, com altas taxas de mortalidade. A

segunda, com curso clínico de anemia moderada, letargia, fraqueza e hepatoesplenomegalia. Nos casos agudos, a doença inicia-se com febre, seguido de anemia, icterícia, inapetência, sede acentuada, fraqueza, prostração e morte, pode ocorrer coagulação intravascular disseminada (Nelson; Couto, 2021).

Já nos casos crônicos é evidenciada com anemia grave, apatia e fraqueza, a febre e icterícia são leves, em alguns animais apresenta-se de forma assintomática e administração de glicocorticoides ou procedimentos de retirada do baço pode reativar infecções latentes, além de coinfeções apresentar altas probabilidades de potencialização patogênica da doença (Taylor; Coop; Wall, 2022).

Entre as principais alterações hematológicas associadas a babesiose, incluem-se anemia regenerativa, com macrocitose e hipocromasia ou, pelo menos, uma tendência a esse perfil, com presença de policromasia e anisocitose, em alguns caso pode ser observado reticulocitose. Essas alterações são o reflexo de hemácias jovens na circulação devido a destruição de hemácias (Jericó; Neto; Cogika, 2015).

A trombocitopenia é frequentemente identificada em cães positivos, embora na maioria dos casos não se apresente de forma intensa. As causas da diminuição de plaquetas ainda não estão completamente compreendidas, mas associa-se ao consumo plaquetário decorrente de vasculites, ao sequestro esplênico e à destruição mediada por mecanismos imunológicos. Outra alteração visualizada nos exames hematológicos é a leucocitose por neutrofilia, mas não é via de regra, visto que alguns animais apresentam leucopenia. Em casos crônicos, achados como linfocitose é comum (Jericó; Neto; Cogika, 2015).

O diagnóstico é realizado por meio de técnicas direta ou indireta. O esfregaço sanguíneo constitui um método direto, onde é corado com Giemsa ou Panótico, sendo possível observar a presença do organismo nas hemácias, é recomendado que a análise seja realizada com sangue capilar proveniente de extremidades de ponta de orelha ou cauda (Sykes, 2023).

Ainda Sykes (2023), outro método de análise direta é a reação em cadeia de polimerase (PCR), cujo o objetivo é pesquisar fragmentos de DNA do parasito em amostras de sangue ou fragmentos de órgãos, apresenta elevada especificidade e sensibilidade, o que permite a detecção do agente mesmo em animais com baixa carga de parasitos. Os exames sorológicos são formas indiretas de diagnóstico, dentre os quais pode-se citar a imunofluorescência indireta (IFI), com elevada sensibilidade e moderada especificidade e o ensaio imunoabsorvente ligado à enzima (ELISA), caracterizado por alta sensibilidade e baixa especificidade.

Segundo Santana e Almeida (2022), as drogas eletivas para o tratamento de babesiose canina incluem os protocolos clássicos como aceturato de diminazeno na dose de 2,5 a 3,5

mg/kg, SC/ IM, dose única, administrado com cautela em pacientes em choque, ou dipropionato de imidocarb na dose de 7,5 mg/kg, dose única. Outro protocolo citado como forma de tratamento é a utilização do dipropionato de imidocarb na posologia de 5 mg/kg, pela via intramuscular, em duas doses, com intervalo de 14 dias entre doses, associados à doxiciclina, 10 mg/kg, via oral, por 14 dias e prednisolona 0,5 mg/kg, via oral, BID, por 3 dias.

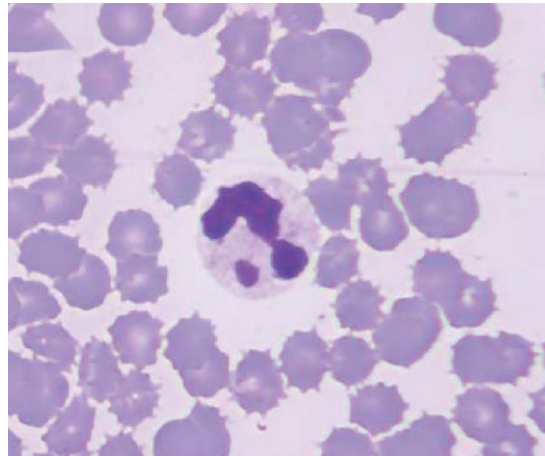
Os tratamentos divergem quanto a duração e doses entre autores. Crivellenti e Borin-Crivellenti (2023), descreve protocolos de dipropionato de imidocarb, 5,5 - 6,6 mg/kg, SC/IM ou aceturato de diminazeno 3,5 mg/kg, SC/IM, ambos em 2 doses, com intervalo de 14 dias entre doses. É recomendado a aplicação de sulfato de atropina na dosagem de 0,022 mg/kg, SC, 15 minutos antes da aplicação do imidocarb, com o intuito de prevenir os efeitos colinérgicos adversos causado pelo imidocarb. Caso o animal não tenha respondido a esses medicamentos, outra opção é iniciar o protocolo associando Atovaquona, 13,3 mg/kg, VO, SID, com azitromicina 10mg/kg, pela VO, SID, ambos por 10 dias.

Em todas as doenças ocasionadas por carrapatos deve-se realizar o controle de carrapato tanto no animal quanto no ambiente, podem ser recomendadas coleiras antiparasitárias ou produtos pour-on à base de fipronil, moxidectina, selamectina ou coleiras ou spot com piretroides, outras opções de produtos com eficácia com aplicação por via oral incluem aqueles à base de isoxazolinias, como fluralaner, sarolaner, afoxolaner e lotilaner, estes apresentam duração contra carrapato de 1 a 3 meses (Oliveira, 2019).

3.3 Erliquiose

A erliquiose canina também é denominada como Ehrlichiose monocítica canina e pancitopenia tropical canina. A espécie *Ehrlichia canis* pertence ao filo Proteobacteria, classe Alphaproteobacteria, ordem Rickettsiales e família Anaplasmataceae. Morfologicamente é identificada por ser uma bactéria cocoide, pequena, pleomórfica, e que forma mórulas intracitoplasmáticas (Figura 4). Os estágios iniciais consistem em corpos elementares pequenos de 0,2 a 0,4 μm , seguidos por corpúsculos intermediários de 0,5 a 4 μm e, por fim, inclusões maiores com 4 a 6 μm de diâmetro (Taylor; Coop; Wall, 2022).

Figura 4 - Mórula de *Ehrlichia canis* em leucócito de cão.



Fonte: Monteiro, 2022.

A erliquiose canina é caracterizada pela síndrome multissistêmica gerada por bactérias do gênero *Ehrlichia*, transmitidas ao cão pela ação hematófaga do carrapato. As bactérias são parasitos intracelulares obrigatórios, parasitando monócitos, granulócitos ou plaquetas, os animais infectados podem expressar sinais clínicos variáveis desde febre, apatia, perda de peso, anorexia, desordem da coagulação, poliartrite, até alterações oftálmicas e neurológicas (Crivellenti; Borin-Crivellenti, 2023).

Ehrlichia canis possui distribuição mundial, é encontrado na Ásia, África, Europa e Américas. Além disso, os hospedeiros vertebrados pertencem a família Canidae, sendo o coiote, raposa, chacal e o cão doméstico hospedeiros reservatórios, e o carrapato marrom do cão é seu hospedeiro invertebrado (Greene, 2015).

A transmissão ocorre de forma transtadiária, ou seja, mesmo após a muda nos estágios de desenvolvimento permanece no organismo do vetor, a transmissão transovariana não ocorre. A maior porcentagem dos casos de erliquiose canina acontece no período mais quente do ano, e por causa do período subclínico por tempo prolongado, o animal com infecção crônica permanece infectado por longos períodos sem apresentar sinais clínicos evidentes, o que contribui para que a doença seja prevalente o ano inteiro (Greene, 2015).

Para Monteiro (2022), a transmissão horizontal ocorre pela inoculação de sangue de um animal infectado para um animal sadio, através do repasto sanguíneo do carrapato, outra forma de transmissão é por transfusão sanguínea de cães assintomáticos infectados. O período de incubação varia de 8 a 20 dias, e o agente se multiplica nos órgãos do sistema mononuclear fagocítico, como fígado, baço e linfonodos mediante reprodução assexuada por divisão binária.

De acordo com Matos e Rocha-Lima (2021), a erliquiose é uma doença de grande

incidência de casos no mundo, com maior prevalência em regiões tropicais e subtropicais, e no Brasil, ocorre com maior frequência no verão, pois o *R. linnaei* necessita de condições favoráveis de calor e umidade para se reproduzir.

A erliquiose apresenta sinais inespecíficos e o curso da doença acontece por três estágios sequenciais, agudo, subclínico e crônico. A fase aguda manifesta-se após o período de incubação e tem duração de 1 a 4 semanas e nem todos os casos evoluem para a fase crônica. Nesta fase, o animal apresenta sinais clínicos variáveis, dentre eles hipertermia entre 39,5 a 41,5 °C, anorexia, perda de peso, astenia, secreção nasal, depressão, petéquias hemorrágicas, epistaxe, hematúria, edema de membros, vômitos, sinais pulmonares e insuficiência hepatorenal, caso não tratada pode entrar na fase subclínica da doença (Greene, 2015; Monteiro, 2022) podendo durar de meses a anos (Bruyette, 2020).

Dentre os sinais específicos observados incluem linfadenomegalia e esplenomegalia. As anormalidades clínicas patológicas incluem hiperglobulinemia, trombocitopenia, neutropenia, linfocitose e monocitose (Nelson; Couto, 2021; Taylor; Coop; Wall, 2022).

Na fase subclínica, é comum o animal se encontre assintomático, mas pode manifestar complicações como depressão, hemorragias, edemas de membro, perda de apetite, palidez de mucosas, e em alguns casos problemas oculares de hifema, hemorragia subretinal, uveíte, descolamento da retina e cegueira. Anormalidades clínicas patológicas presentes são hiperglobulinemia, trombocitopenia, neutropenia, linfocitose e monocitose. Em contrapartida, a fase crônica caracteriza-se por sinais clínicos semelhantes à da fase aguda, porém mais intensos. Entre os achados clínicos patológicos, destacam-se monocitose, linfocitose, trombocitopenia, anemia não regenerativa (Nelson; Couto, 2021; Monteiro, 2022).

Um achado típico da doença crônica é a pancitopenia grave, que ocorre em decorrência da hipoplasia da medula óssea. A diminuição na contagem de leucócitos, plaquetas e hemácias constitui um fator de alto risco de mortalidade. As alterações hematológicas na erliquiose monocítica canina estão associados a processos inflamatórios e imunes desencadeados pela infecção. A trombocitopenia é o achado mais comum em cães infectados por *E. canis* e ocorre em todas as fases da doença. Diversos mecanismos contribuem para a diminuição das plaquetas no sangue, como o aumento do consumo de plaquetas e diminuição de sua meia-vida, devido ao sequestro esplênico e da destruição mediada pelo sistema imunológico. O mecanismo responsável pela trombocitopenia na fase crônica da doença é a diminuição da produção de plaquetas em consequência da hipoplasia da medula óssea. Como o carrapato da espécie *R. linnaei* também transmite outros patógenos, a coinfeção é comum, principalmente a babesiose (Greene, 2015).

De acordo com Sykes (2023), animais infectados podem apresentar sinais neurológicos atribuídos à meningite, sangramento meníngeo ou ambos, resultantes de danos nos tecidos próximos ao sistema nervoso central (SNC) ou periférico. Entre os sinais clínicos observados, destacam-se convulsões, estupor, ataxia com disfunção do neurônio motor superior ou inferior, disfunção vestibular central ou periférica aguda, anisocoria, disfunção cerebelar, tremor intencional e hiperestesia generalizada ou localizada. Na fase crônica, é possível observar redução do depósito de hemossiderina na medula óssea, o que sugere quadros de deficiência de ferro associada à perda de sangue.

Conforme apresentado nos estudos de Matos e Rocha-Lima (2021), as alterações hematológicas em cães positivos para erliquiose monocítica canina, indicam alta prevalência de trombocitopenia, anemia normocítica normocrômica e neutropenia com desvio à esquerda entre os animais avaliados, além da correlação entre o número de infecções com o clima quente.

O diagnóstico de erliquiose baseia-se na associação da anamnese, histórico do animal, avaliação física, sinais clínicos, alterações no hemograma e outros exames laboratoriais. Conforme descrito por Monteiro (2022), o diagnóstico laboratorial consiste na observação direta da *Ehrlichia* spp. em esfregaço sanguíneo ou imprint dos tecidos de órgãos-alvo. Além disso, métodos sorológicos como ELISA e imunofluorescência indireta (IFI) que são métodos sensíveis e específicos, na detecção de anticorpos anti-*Ehrlichia* spp. são usados para diagnósticos mais precisos.

A confirmação do diagnóstico laboratorial pode ser reforçada com base nos resultados de exames séricos de hipoalbuminemia e hiperglobulinemia associadas à trombocitopenia. A reação em cadeia de polimerase (PCR) por apresentar alta sensibilidade e especificidade constitui uma ferramenta para o diagnóstico definitivo da enfermidade, pois detecta material genético do patógeno em amostras de sangue total, medula óssea e aspirado esplênico ou hepático, indicado para a fase aguda da doença de 4 a 10 dias pós infecção, antes que ocorra a soroconversão (Crivellenti; Borin-Crivellenti, 2023).

Os testes sorológicos para detectar anticorpos anti-*Ehrlichia* spp., devem ser realizados quando já se tenha ocorrido a soroconversão (períodos maiores que 14 dias pós-infecção), esses testes são considerados como testes de triagem. Resultados falso-negativos podem ocorrer, caso o título de anticorpos estiver abaixo do limite de detecção do teste, assim como resultados falso-positivos caso haja infecção ou exposição prévia, visto que os títulos de anticorpos podem permanecer altos por longos períodos após tratamento e ou exposição (Sykes, 2023).

O tratamento de escolha para erliquiose é a antibioticoterapia com doxiciclina na dose de 5 a 10 mg/kg, pela VO, BID ou 10 mg/kg, VO, SID, por 28 dias. Alguns animais podem

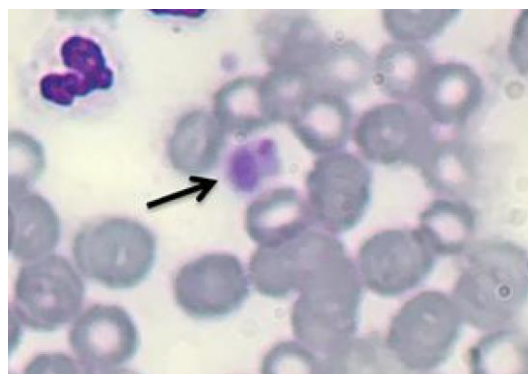
necessitar do tratamento de suporte com fluidoterapia e transfusão sanguínea, frequentemente usados em casos de anemia grave e trombocitopenia (Bruyette, 2020). Em coinfeções com o protozoário *Babesia* spp., os cães enfermos além da antibioticoterapia com doxiciclina também são tratados com antiparasitário dipropionato de imidocarb na dose de 5mg/kg, SC, duas doses com intervalo de aplicação de 14 dias. É recomendado a aplicação de sulfato de atropina na dosagem de 0,022 mg/kg, SC, 15 minutos antes da aplicação do imidocarb, com o intuito de prevenir os efeitos colinérgicos adversos causados pelo imidocarb. É prudente utilizar protetores de mucosas como ranitidina 2mg/kg, VO,/SC, BID ou omeprazol 0,7 a 1 mg/kg, VO, SID, pois a doxiciclina pode desencadear gastrite medicamentosa (Crivellenti; Borin-Crivellenti, 2023).

3.4 Anaplasmose

Segundo Taylor, Coop e Wall (2022), a família Anaplasmataceae é composta por microrganismos pequenos, de tamanho entre 0,3 a 1,0 μm de diâmetro, semelhantes as riquetsias, presente na superfície ou no interior dos eritrócitos de vertebrados, sendo transmitidos por vetores artrópodes. O gênero *Anaplasma* inclui a espécie *Anaplasma platys*, um importante patógeno responsável por infectar cães e causar a anaplasmose canina.

As características morfológicas de *Anaplasma* spp. com base em Monteiro (2022), é uma bactéria Gram-negativa, pleomórfica ou com formato de coco, envolvida por duas membranas, com tamanho de 0,3 a 1,3 μm de diâmetro. Está localizada em vacúolos intracitoplasmáticos de células sanguíneas, sendo que *A. platys* forma inclusões intracitoplasmáticas com aspecto de mórulas no interior das plaquetas (Figura 5).

Figura 5 - Inclusão intraplaquetária de *A. platys* no esfregaço de sangue periférico do canino.



Fonte: Cesca *et al.*, 2022.

Dentro da ordem Rickettsiales, *Anaplasma platys* é a única espécie conhecida por infectar plaquetas, sendo responsável por quadros de trombocitopenia em cães. Em animais infectados os sinais clínicos apresentados são febre, depressão e anorexia. No geral, animais acometidos manifestam a doença leve ou assintomática, no entanto, em casos de coinfeção com *Ehrlichia* ou outros parasitas, além de animais que sofreram algum tipo de hemorragia, como após acidentes ou durante uma cirurgia, podem ser fatal. *R. linnaei* é considerado o vetor de *A. platys* que realiza o ciclo biológico intraplaquetário, no qual a bactéria multiplica-se nas células intestinais, formando colônias. A transmissão também pode acontecer pela via iatrogênica (Monteiro, 2022).

O período de incubação pode durar em torno de 28 dias. A parasitemia e as alterações hematológicas, como a trombocitopenia, costumam ocorrer entre o 10º e 14º dias. Estudos experimentais indicam que a coinfeção por anaplasmose e erliquiose está frequentemente associada à presença persistente de trombocitopenia e anemia nos achados laboratoriais. Sinais clínicos evidenciados abrangem febre, hiporexia, letargia, desconforto respiratório, secreção ocular purulenta, esplenomegalia e hiperqueratose do focinho. Em casos moderados a graves, os sinais clínicos incluem uveíte e manifestações hemorrágicas, como equimoses, petéquias, epistaxe, melena, sangramento gengival, hemorragia retiniana, formação de hematomas. A coinfeção com outros agentes transmitidos por carrapatos, como *Ehrlichia canis*, é comum e pode agravar o quadro clínico da doença (Monteiro, 2022; Nelson; Couto, 2021).

Após a suspeita clínica, o diagnóstico deve ser confirmado através da identificação do agente etiológico por técnicas laboratoriais. O exame recomendado é o esfregaço sanguíneo, com sangue capilar corado pelo método de Giemsa. Na microscopia óptica, observa-se a presença de organismos pequenos e redondos de cor vermelha no interior das células sanguíneas. Os testes sorológicos e moleculares também são empregados para diagnosticar a infecção por *Anaplasma* spp., como ELISA, teste de fixação de complemento, aglutinação em látex, imunofluorescência indireta, Western blot e reação em cadeia da polimerase (PCR) (Sykes, 2023).

Santana e Almeida (2022), estipulam o tratamento de *Anaplasma platys* com a droga de primeira escolha sendo a doxiciclina na dosagem de 5 mg/kg, via oral, de 12 em 12 horas, ou administração na dose de 10mg/kg, por via oral, a cada 24 horas, ambas por 8 a 10 dias. Outra opção é o enrofloxacino na dose de 5 mg/kg, pela via oral, duas vezes ao dia por 14 a 21 dias.

Para Nelson e Couto (2021), em casos de coinfeção com *Ehrlichia canis*, o tratamento com doxiciclina também apresenta eficácia e deve ser administrado em pelo menos 28 dias consecutivos.

3.5 Parâmetros hematológicos canino

Os exames hematológicos constituem de ferramentas que auxiliam o diagnóstico de várias patologias nos animais e fornecem diversas informações sobre o sangue periférico. Os parâmetros avaliados no hemograma incluem a série vermelha, caracterizada pela contagem de eritrócitos, hemoglobina, hematócrito e índices eritrocitários e a série branca expressada pela contagem de leucócitos, além da série plaquetária (Marques, *et al.*, 2021).

Os valores de referência para a espécie canina varia de acordo com alguns fatores, dentre eles a idade do animal e a metodologia ou equipamento laboratorial utilizado. Cães filhotes menores de 6 meses de idade tipicamente apresentam variação nos valores de hemograma comparado aos animais adultos como hematócrito e hemoglobina discretamente menor (Vaden *et al.*, 2013).

A Tabela 1 apresenta valores de referência hematológicos para cães adultos.

Tabela 1 – Valores de referência dos parâmetros hematológicos da espécie canina para animais adultos

ERITROGRAMA	Referência
Eritrócitos	5,5 – 8,5 milhões/mm ³
Hemoglobina	12,0 – 18,0 g/dL
Hematócrito	37 – 55 %
VCM	60 – 77 fL
CHCM	32 – 36 g/dL
Plaquetas	200 – 500 mil/mm ³
LEUCOGRAMA	Referência
Leucócitos totais	6000 – 17000 mil/mm ³
Neutrófilos	60 - 77% / 3000 – 11500 mil/mm ³
Linfócitos	12 – 30 % / 1000 – 4800 mil/mm ³
Monócitos	3 – 10% / 150 – 1350 mil/mm ³
Eosinófilos	2 – 10% / 150 – 1250 mil/mm ³

Fonte: Silva, 2017.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Tipo de pesquisa

A presente pesquisa possui caráter descritivo, quantitativo e transversal, por se tratar de uma investigação cujo objetivo é delinear e analisar as características de determinados fatos ou fenômenos.

O estudo foi desenvolvido através de dados retrospectivos de prontuários de clínicas veterinárias, incluindo apenas a avaliação de dados secundários, desta forma dispensa avaliação por Comitê de Ética.

4.2 Local de estudo

O presente estudo foi realizado no município de Macapá, capital do estado do Amapá. Localiza-se na Mesorregião de Macapá, conforme a divisão geográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2025), abrangendo a porção centro-sudeste do estado. O clima predominante na região é o equatorial úmido, caracterizado por temperaturas elevadas ao longo do ano, com médias variando entre 20 °C (mínima) e 36 °C (máxima), e alta umidade relativa do ar variando de 72% a 86%. Apresenta duas estações definidas: a chuvosa, que ocorre de janeiro a junho, com elevados índices pluviométricos, e a seca, correspondente ao segundo semestre, com menor volume de chuvas e picos de estiagem nos meses de setembro e outubro (Junior *et al.*, 2025; Weather-Atlas, 2025).

4.3 População amostral

Para a análise da casuística foram selecionados prontuários de 330 cães, independente de raça, idade ou sexo específicos, que apresentaram diagnóstico confirmado por meio de exames laboratoriais para as hemoparasitoses investigadas (erliquiose, anaplasmoses e babesiose.). Destas amostras, 207 foram selecionadas para análise das alterações hematológicas, permitindo avaliar os parâmetros sanguíneos associados às infecções e coinfeções. As demais amostras não foram consideradas na análise das alterações hematológicas, devido o animal apresentar outras enfermidades além das abordadas nessa pesquisa e que ocasionariam interferência nos resultados. Além disso, alguns animais, apesar de realizarem os exames para os métodos diagnósticos e testarem positivo, não fizeram hemograma, inviabilizando a análise.

4.4 Coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada em duas clínicas veterinárias localizadas no município de Macapá-AP, por meio da análise retrospectiva de prontuários médicos de cães atendidos durante um ano, no período compreendido entre 01 de agosto de 2024 a 31 de julho de 2025, que apresentaram diagnóstico confirmado para erliquiose, babesiose e/ou anaplasiose. Os dados coletados abrangeram o histórico do animal, idade, sexo, raça, distribuição geográfica, mês do ano, método diagnóstico, frequência de coinfeções e infecções, informações sobre óbitos, resultados de hemograma, além de testes rápidos como teste SNAP 4Dx, pesquisa de hematozoários em esfregaço sanguíneo e Reação em Cadeia de Polimerase (PCR convencional).

Os resultados encontrados no estudo refere-se aos animais sintomáticos, em que os tutores buscaram atendimento clínico, e não reflete a população total de cães do município de Macapá.

Os critérios de inclusão das amostras para análise da casuística levaram em consideração o local de interesse (município de Macapá), casos confirmados de hemoparasitoses por meio de exames laboratoriais e para estudo das alterações hematológicas animais que apresentavam somente as doenças abordadas na pesquisa. Desta forma, das amostras coletadas, foram excluídos da análise animais residentes de outros estados que procuraram atendimento na capital, bem como aqueles que residiam em outros municípios do Amapá. Além, da exclusão dos casos suspeitos sem confirmação diagnóstica por meio dos exames laboratoriais ou métodos específicos, casos inconclusivos e animais com outras patologias, afim de obter um resultado mais fidedigno do perfil epidemiológico e alterações hematológicas.

Após a exclusão dos dados dos animais que não atenderam aos critérios estabelecidos, as amostras analisadas totalizaram 330 registros.

Para a confirmação do diagnóstico de erliquiose, babesiose e anaplasiose, os exames laboratoriais avaliados foram o SNAP 4DX, pesquisa de hematozoário e o PCR. Como o SNAP 4DX não detecta hemoparasitas do gênero *Babesia* spp., as análises para babesiose não incluíram os animais que realizaram tal exame.

4.5 Análise estatística

Para o tratamento estatístico, os dados foram organizados em planilhas eletrônicas no programa Microsoft Excel e, em seguida, analisados no software R Studio Versão 4.5.2 e Excel quando necessário.

As análises descritivas avaliadas do perfil epidemiológico foram realizadas sobre as variáveis raça, sexo, idade, distribuição geográfica por bairros, distribuição mensal de atendimento, infecções, coinfeções, métodos diagnósticos e taxa de óbitos.

Com o intuito de compreender a distribuição dos componentes do hemograma foram analisados as médias, mediana e desvio padrão das variáveis quantitativas contínuas: eritrócitos (milhões/mm³), hematócrito (%), hemoglobina (g/dL), Volume Corpuscular Médio (VCM) (fL), Concentração de hemoglobina Corpuscular Média (CHCM) (g/dL), reticulócitos (mil/mm³) e plaquetas (mil/mm³), além dos glóbulos brancos (leucócitos, neutrófilos, eosinófilos, monócitos e linfócitos).

Para análise da classificação quanto ao tipo de anemia, as variáveis utilizadas foram as qualitativas nominais: resposta medular e índice eritrocitário. As infecções foram comparadas de forma isolada quanto ao tipo e classificação morfológica da anemia.

Com base no resultado dos hemogramas, avaliou-se a presença ou ausência de anemia considerando a redução simultânea dos eritrócitos, hemoglobina e hematócrito. Nas amostras em que a anemia foi confirmada, realizou-se a classificação quanto a resposta medular, em regenerativa quando observada uma elevação na contagem de reticulócitos em relação a referência, e arregenerativa quando os valores permaneciam dentro da faixa de referência ou diminuídos. O VCM e CHCM foram analisados para classificação morfológica da anemia.

Os testes estatísticos realizados para verificar a associação entre os parâmetros hematológicos, infecções pelos agentes etiológicos de forma isolada e coinfeções consistiram no teste V Cramér, Resíduos padronizados, Qui-quadrado com simulação de Monte Carlo, Teste exato de Fisher e Odds Ratio (OR), todos com nível de significância 5 % (p-valor <0,05). Foram analisados 207 exames de hemograma de cães positivos para hemoparasitoses. As alterações hematológicas avaliadas incluíram além da anemia e trombocitopenia, as categorias leucocitárias (leucócitos totais, neutrófilos, linfócitos, monócitos e eosinófilos).

Para verificar se houve associação das infecções com os óbitos foi utilizado o teste Qui-quadrado de independência.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise descritiva dos dados epidemiológicos

Com base na Tabela 2, observa-se que a maioria dos cães acometidos são Sem Raça Definida (SRD), seguidos da raça Poodle, Pinscher e Shih Tzu. As demais raças apresentaram frequência inferior a 10 observações, indicando menor representatividade no conjunto analisado. Babo *et al.* (2020), exibe resultado semelhante ao encontrado com maiores índices para cães sem raça definida, seguidos de raças como Poodle, Shih Tzu e Pinscher. Apesar da semelhança com outras pesquisas a nível nacional, não se pode afirmar a incidência quando se compara grupos raciais, pois não se tem valores reais sobre a casuística da raça e a comparação com indivíduos não infectados.

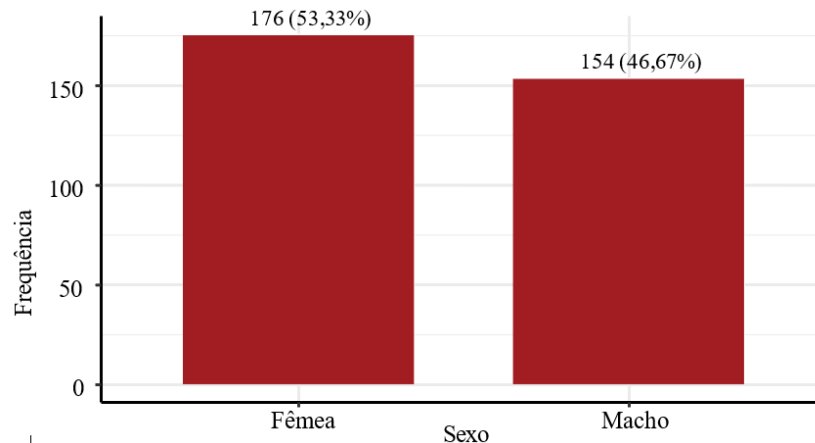
Tabela 2 - Frequência absoluta e relativa de diagnósticos positivos para hemoparasitoses de cães atendidos em Macapá de acordo com a raça

Raça	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
SRD	168	50,91 %
Poodle	56	16,97 %
Pinscher	23	6,97 %
Shih Tzu	12	3,64 %
Pit Bull	8	2,42 %
Yorkshire Terrier	7	2,12 %
Rottweiler	6	1,82 %
Spitz Alemão	6	1,82 %
Dachshund	5	1,52 %
Chow Chow	4	1,21 %
Cocker Spaniel	4	1,21 %
Golden Retriever	4	1,21 %
Husky Siberiano	4	1,21 %
Pastor Alemão	4	1,21 %
Bulldog	3	0,90 %
Labrador Retriever	2	0,61 %
Maltês	2	0,61 %
American Pit Bull	1	0,30 %
American Staffordshire Terrier	1	0,30 %
Bernese da Montanha	1	0,30 %
Bull Terrier	1	0,30 %
Chihuahua	1	0,30 %
Dogo Argentino	1	0,30 %
Pastor Belga	1	0,30 %
Pointer Inglês	1	0,30 %
Samoieda	1	0,30 %
Schnauzer	1	0,30 %
Shar-Pei	1	0,30 %
West Highland White Terrier	1	0,30 %
Total	330	100 %

Fonte: Elaborada pela autora.

Em relação à composição da amostra, a Figura 6 demonstra que há uma leve predominância de fêmeas em comparação aos machos.

Figura 6 - Representação da proporção de machos e fêmeas na amostragem de cães positivos para hemoparasitoses atendidos em clínicas veterinárias em Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

A Tabela 3, apresenta a distribuição dos casos positivos em relação a faixa etária, com média de idade dos animais de 5,39 anos, com maior concentração entre 0 a 5 anos, os dados apresentam uma variabilidade indicada pelo desvio padrão de 3,82 anos. A idade mínima registrada foi de 3 dias de vida e a máxima 16 anos.

Tabela 3 - Frequência absoluta e relativa da distribuição dos casos positivos de hemoparasitoses por faixa etária em cães de Macapá

Idade (anos)	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
<1	31	9,39 %
1	28	8,48 %
2	33	10 %
3	32	9,70 %
4	33	10 %
5	35	10,61 %
6	21	6,36 %
7	21	6,36 %
8	22	6,67 %
9	14	4,24 %
10	25	7,58 %
11	8	2,42 %
12	13	3,94 %
13	3	0,91 %
14	7	2,12 %
15	1	0,30 %
16	3	0,91 %
Total	330	100 %
Média	5,39 anos	
Desvio Padrão	± 3,32	

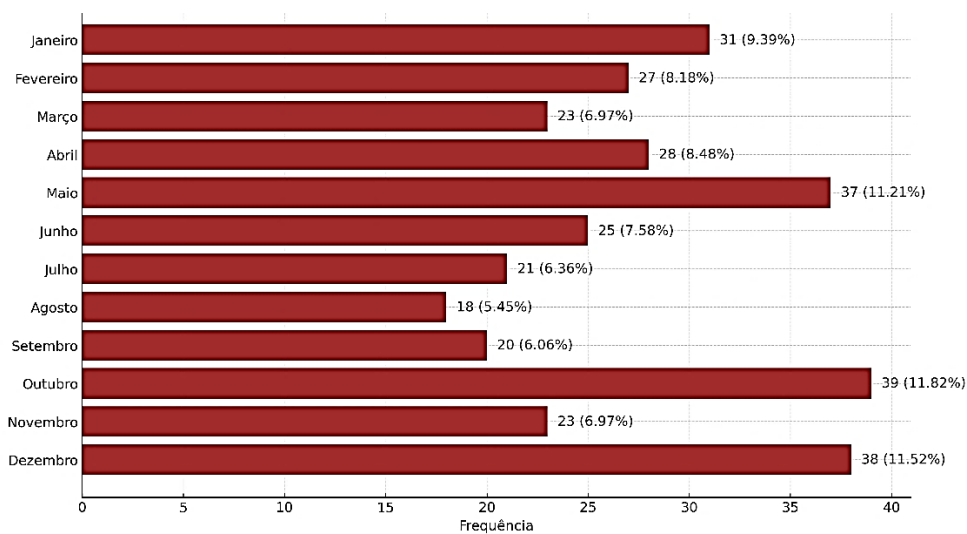
Fonte: Elaborada pela autora.

Na literatura, as hemoparasitoses transmitidas por carrapatos acometem os cães independente de raça, idade ou sexo, entretanto há diversas pesquisas que demonstram certa predileção por esses fatores. Sykes (2023), confirma que não há predileção de idade ou sexo, porém cães da raça Pastor Alemão são mais susceptíveis e os sem raça definida podem apresentar menor chances de desenvolver a erliquiose.

Fonsêca *et al.* (2022), observou a prevalência de hemoparasitose em animais com idade inferior a 3 anos de idade, explicando estar relacionado a imaturidade do sistema imunológico humoral em animais jovens. Diferente de Garcia *et al.* (2025), que encontrou animais adultos e fêmeas com maior predisposição para a doença e Babo *et al.* (2020), também encontrou animais fêmeas, sem raça definida entre 1 a 5 anos de idade com maior frequência de casos. Silva Guimarães e Cunha (2023), avaliou animais infectados por *Ehrlichia* spp. encontrando maior prevalência em fêmeas, adultas e sem raça definida, semelhante aos resultados encontrados no presente trabalho.

A Figura 7, apresenta a distribuição de casos por meses do ano. Os meses de outubro, dezembro e maio concentraram o maior número de casos positivos para as hemoparasitoses, com 11,82% (39/330), 11,52% (38/330) e 11,21% (37/330), respectivamente. De acordo com Weather Spark (2025), os meses que apresentaram temperaturas mais elevadas durante o ano de 2024 na capital do Estado do Amapá, foram agosto, setembro, outubro e novembro, com declínio em dezembro. Para Junior *et al.* (2025), o pico de estiagem acontece nos meses de setembro e outubro.

Figura 7 - Distribuição dos registros positivos de hemoparasitoses em cães por meses do ano em Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

O aumento dos casos em outubro pode estar relacionado com a prevalência sazonal do vetor, corroborando com o trabalho de Serpa (2024), em que a maior quantidade de carrapatos da espécie *R. linnaei* é encontrado nos meses mais quentes em comparação aos meses chuvosos. Nogueira (2022), expõe que o desenvolvimento e reprodução do carrapato tem uma relação com o aumento de temperatura, quanto mais quente dentro da faixa suportada, maior o número de gerações que o vetor consegue completar anualmente. Babo *et al.* (2020) e Rodrigues *et al.* (2021), encontraram maior prevalência de casos de erliquiose no período chuvoso, onde a temperatura e umidade ideal favorece o seu desenvolvimento. Cambuim e Antonucci (2023), complementam que a prevalência dos gêneros *Ehrlichia*, *Babesia* e *Anaplasma* se dá todos os meses do ano, com predominância de casos para erliquiose. Vale ressaltar que as hemoparasitoses são detectadas durante todo o ano, apresentando apenas uma incidência maior em período secos. Com base nos resultados, foi observado a prevalência das doenças tanto no período seco quanto chuvoso, com maior predileção para a estiagem.

Com base na Tabela 4, relacionado a distribuição dos casos por bairro, 41,82% (138/330) dos cães não tiveram a localidade registrada nos prontuários e exames laboratoriais analisados para o estudo, restringindo a descrição da distribuição geográfica da totalidade dos casos. Entre os bairros informados, Jardim Marco Zero concentra 6,06% (20/330) dos casos, enquanto o bairro Central apresenta 3,94% (13/330). Os demais bairros apresentaram frequência inferior a 10 casos, indicando menor representatividade no conjunto analisado.

Os resultados podem ser explicados pela localização das clínicas veterinárias onde os dados foram coletados e a relação com a residência dos animais. Observou-se que os bairros com maiores porcentagens de casos coincidem com o bairro onde a clínica está situada. Essa proximidade facilita o acesso dos tutores aos serviços veterinários, e em consequência, aumento da procura de atendimento e de detecção dos casos nessas regiões, e não necessariamente representa uma maior concentração natural de casos nessas áreas.

Tabela 4 - Frequência absoluta e relativa da distribuição geográfica dos casos positivos de hemoparasitoses por bairros de Macapá

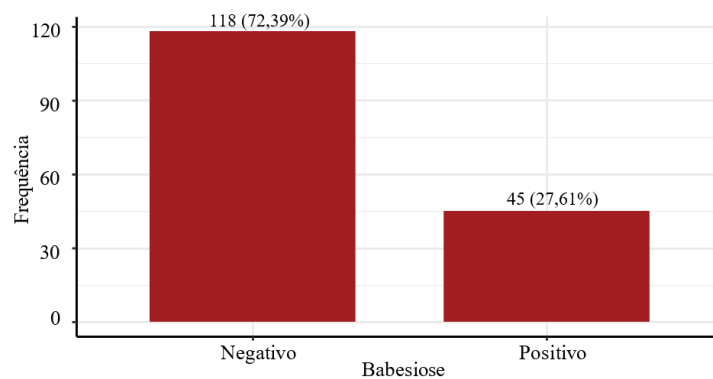
Bairro	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Não Informado	138	41,82%
Jardim Marco Zero	20	6,06%
Centro	13	3,94%
Julião Ramos	10	3,03%
Trem	10	3,03%
Renascer	9	2,73%
Beirol	8	2,42%
Jardim Felicidade	8	2,42%
Pacoval	8	2,42%
Santa Rita	8	2,42%
Cabralzinho	7	2,12%
Jardim Equatorial	7	2,12%
Perpetuo Socorro	7	2,12%
Universidade	7	2,12%
Fazendinha	6	1,82%
Santa Inês	6	1,82%
Buritizal	5	1,52%
Infraero I	5	1,52%
Pedrinhas	5	1,52%
Cidade Nova	4	1,21%
Congós	4	1,21%
Muca	4	1,21%
Novo Horizonte	4	1,21%
Brasil Novo	3	0,91%
Jesus De Nazaré	3	0,91%
Novo Buritizal	3	0,91%
Araxá	2	0,61%
Coração	2	0,61%
Marabaixo	2	0,61%
Zerão	2	0,61%
Açaí	1	0,30%
Alvorada	1	0,30%
Duca Serra	1	0,30%
Goiabal	1	0,30%
Infraero II	1	0,30%
Km 9	1	0,30%
Macapaba	1	0,30%
Pantanal	1	0,30%
Parques Dos Buritis	1	0,30%
Terra Nova	1	0,30%
Total	330	100 %

Fonte: Elaborada pela autora.

5.2 Análise descritiva das infecções e coinfeções

A Figura 8, demonstra que do total de 330 cães positivos para hemoparasitoses, 49,4% (163/330) foram submetidos a investigação de hemoparasitas, por meio de pesquisa de hematozóários, PCR ou ambos os métodos para diagnóstico de babesiose. Dentre os animais testados, 27,61% (45/163) apresentaram resultado positivo para *Babesia* spp.

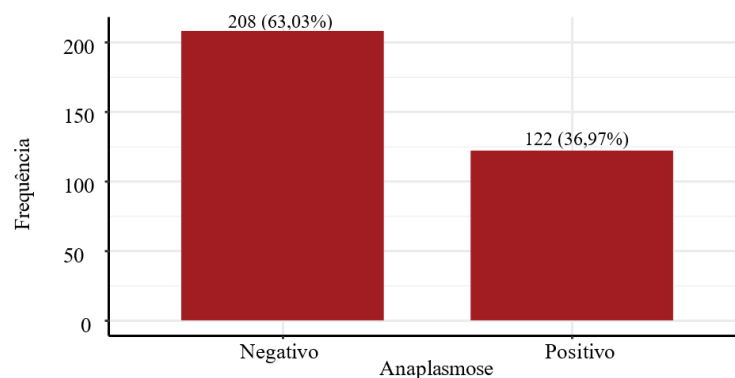
Figura 8 - Representação da distribuição dos casos positivos para *Babesia* spp. em cães de Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

Para a análise da ocorrência de anaplasmose, representado na Figura 9, os exames laboratoriais utilizados foram pesquisa de hemoparasitos, SNAP 4DX, PCR ou a combinação desses métodos. Das amostras, 36,97% (122/330) testaram positivo para *Anaplasma* spp.

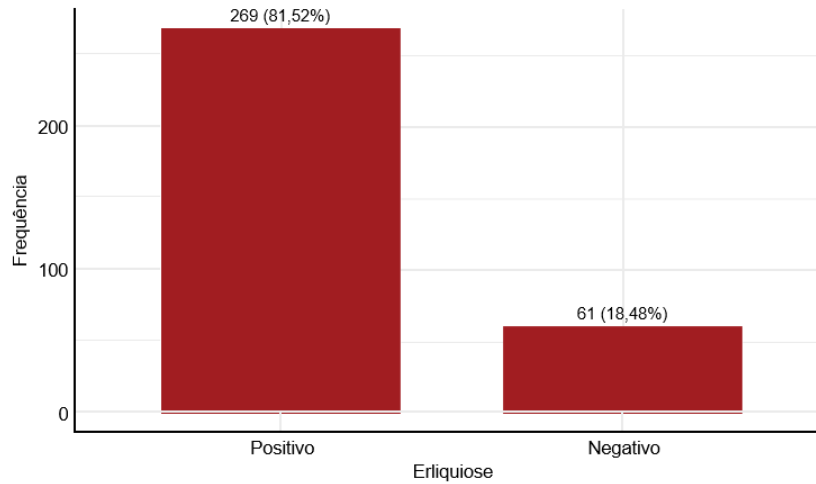
Figura 9 - Representação da distribuição dos casos positivos para *Anaplasma* spp. em cães de Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

Para análise da ocorrência de erliquiose, conforme a Figura 10, os métodos laboratoriais consistiram na pesquisa de hematozoário, PCR e SNAP 4DX. Das 330 amostras, verificou-se que a maioria dos cães, 81,59% (269/330) testaram positivo para a *Ehrlichia* spp.

Figura 10 - Representação da distribuição dos casos positivos para *Ehrlichia* spp. em cães de Macapá

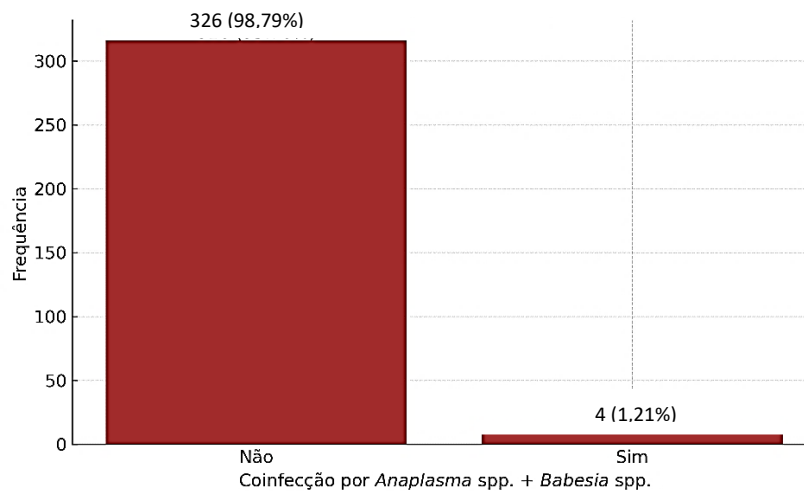


Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados coincidem com os achados de Garcia *et al.* (2025), que ao analisar cães com hemoparasitoses no estado de Roraima, tiveram como resultado *Ehrlichia* spp. o agente mais frequentemente encontrado em cães, seguidos de *Anaplasma* spp. e menos frequente *Babesia* spp.

Com base na Figura 11, dos casos testados por algum método diagnóstico, 1,21% (4/330) apresentaram a coinfeção entre as duas hemoparasitoses, anaplasmose e babesiose.

Figura 11 - Representação da distribuição dos casos positivos para coinfeção por *Anaplasma* spp. + *Babesia* spp. em cães de Macapá

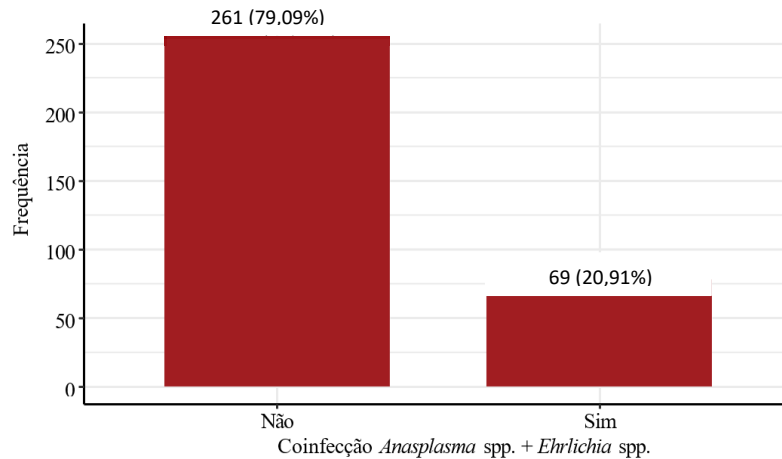


Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme ilustrado na Figura 12, dos 330 casos avaliados, 20,91% (69/330) dos animais

obtiveram o diagnóstico positivo para a coinfeção por *Anaplasma* spp. + *Ehrlichia* spp.

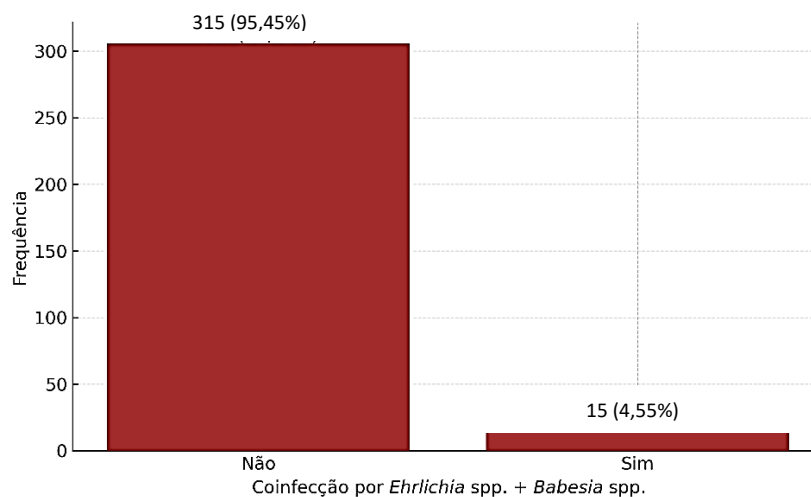
Figura 12 - Representação da distribuição dos casos positivos para coinfeção por *Anaplasma* spp. + *Ehrlichia* spp. em cães de Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

A análise da Figura 13 revela que 4,55% (15/330) dos cães são acometidos pela coinfeção por *Ehrlichia* spp + *Babesia* spp.

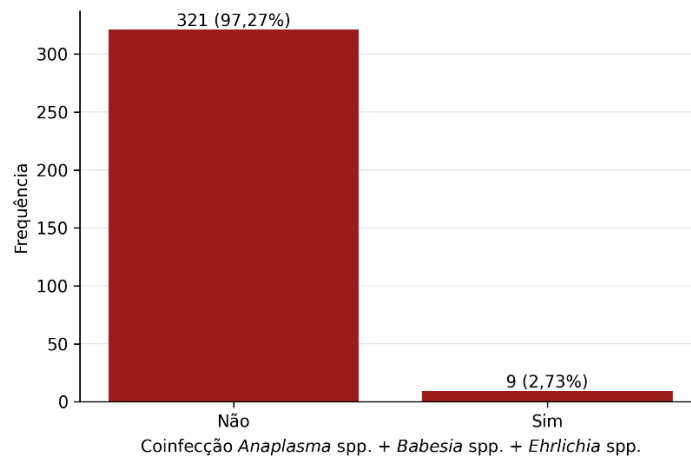
Figura 13 - Representação da distribuição dos casos positivos para coinfeção por *Ehrlichia* spp. + *Babesia* spp. em cães de Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com os dados apresentados na Figura 14, observou-se uma parcela menor, composta por 2,73% (9/330) dos animais apresentaram resultado positivo para a coinfeção tripla. Veloso *et al.* (2021), descreve que uma pequena parcela de carrapato é responsável por hospedar agentes etiológicos diferentes e transmitir com êxito todos os patógenos para o hospedeiro. A afirmação, pode ser uma possível explicação para baixa quantidade de animais positivos para coinfeções tripla na pesquisa.

Figura 14 - Representação da distribuição dos casos positivos para coinfeção por *Ehrlichia* spp. + *Babesia* spp. + *Anaplasma* spp. em cães de Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

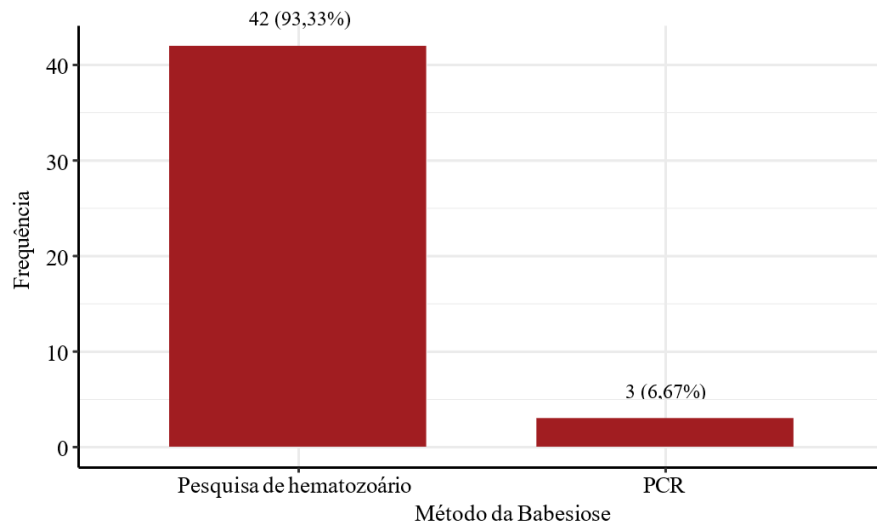
Os resultados para as coinfeções estão em consonância com o reportado por Alves *et al.* (2022), Brandão *et al.* (2019), Krause (2015) e Santos *et al.* (2024), ambos afirmam que diversos estados do Brasil o relato de coinfeções é um achado comum, principalmente por animais que apresentam intensa infestação por carrapatos, com maior frequência para *Ehrlichia* spp. e *Anaplasma* spp., e menor ocorrência em conjunto com *Babesia* spp. A ocorrência de coinfeções pode ser explicado pelo fato dos agentes etiológicos apresentarem o mesmo vetor, o carrapato da espécie *R. linnaei*, que pode estar infectado por múltiplos agentes patogênicos.

5.3 Análise dos métodos diagnósticos laboratoriais

Os métodos utilizados para diagnóstico confirmatório das doenças analisadas consistiram nos exames de Pesquisa de hematozóários e PCR para casos de babesiose e Pesquisa de hematozoário, PCR e SNAP 4DX para erliquiose e anaplasnose.

Conforme evidenciado na Figura 15 para os casos positivos de *Babesia* spp., 93,33% (42/45) foram diagnosticados pelo exame direto de Pesquisa de hematozoário e os demais registros positivos com 6,67% (3/45) foram detectados por meio da PCR.

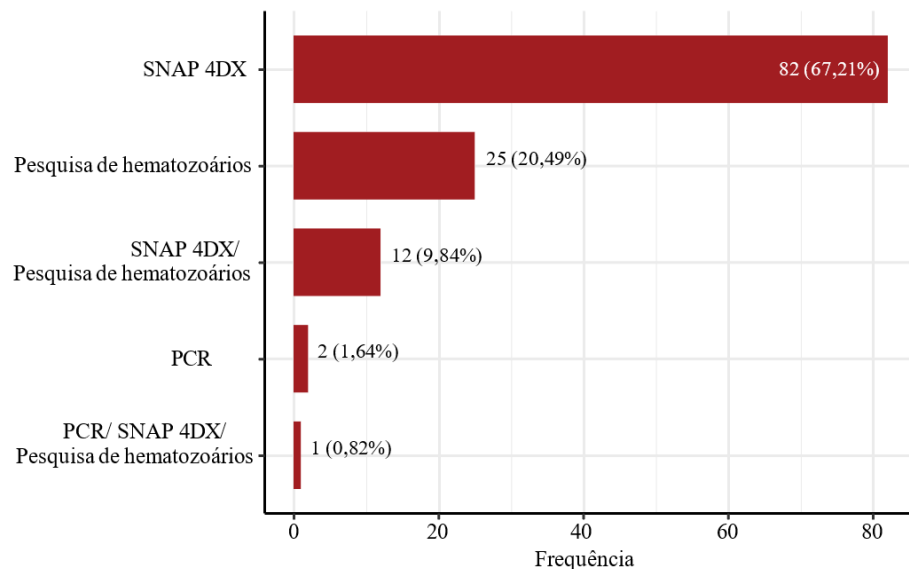
Figura 15 - Representação gráfica dos métodos diagnósticos utilizados para detecção de Babesiose em cães positivos de Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

Dentre os animais que testaram positivo para anaplasnose, conforme a Figura 16, a porcentagem de distribuição demonstrou que a maioria dos casos com 67,21% (82/122) foram diagnosticados exclusivamente pelo método SNAP 4DX.

Figura 16 - Representação gráfica dos métodos diagnósticos utilizados para detecção de Anaplasnose em cães positivos de Macapá

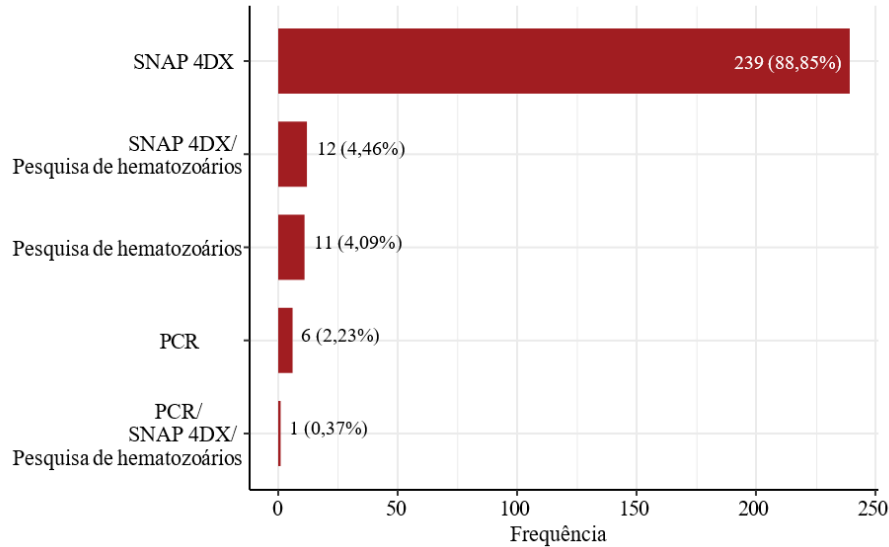


Fonte: Elaborada pela autora.

Com base na Figura 17, observou-se que, entre os cães que testaram positivo para erliquiose, a maioria foi diagnosticada exclusivamente pelo método SNAP 4DX, totalizando

88,85% (239/269) dos casos.

Figura 17 - Representação gráfica dos métodos diagnósticos utilizados para detecção de Erliquiose em cães positivos de Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

Entre os métodos diagnósticos empregados na rotina clínica, o teste sorológico SNAP 4DX foi o que apresentou maior proporção de resultados positivos para infecções por *Ehrlichia* spp. e *Anaplasma* spp. Conforme Morelli *et al.* (2023), essa predominância está associada a acessibilidade, ao menor custo, a facilidade de execução e ao efeito de resultados imediatos, características que favorecem sua empregabilidade pelos médicos veterinários e sua aceitação pelos tutores. Apesar das vantagens do teste, este deve ser avaliado e interpretado em conjunto com outros exames laboratoriais e sinais clínicos do paciente para uma interpretação válida. Tal como observado por Idexx (2024), os animais positivos para anaplasmosse, erliquiose ou ambos no teste de triagem SNAP 4DX, é indicativo da presença de anticorpos contra o agente, e quando o hemograma apresenta valores dentro da normalidade, reflete a exposição prévia ao carrapato infectado. Devido às chances de reação cruzada, o resultado deve ser interpretado com cautela, pois no estágio inicial da infecção pode resultar em falsos negativos devido à baixa produção de anticorpos detectáveis.

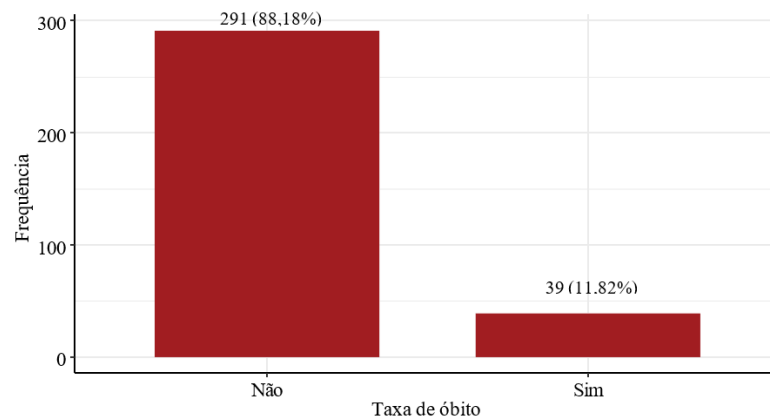
Observa-se ainda que, embora a PCR seja mais indicada como método padrão ouro por sua característica de alta sensibilidade e especificidade, quando comparado aos outros métodos (Araújo; Camila; Anaí, 2022), muitos tutores optam por não realizá-lo, possivelmente devido ao custo mais elevado.

O método que apresentou maior percentual de detecção para *Babesia* spp. foi a pesquisa de hematozoário em esfregaço sanguíneo. A limitação financeira e a maior resistência dos tutores à realização da PCR tornam a análise microscópica mediante Sandeep, Vadari e BR (2023), uma alternativa mais viável, prática e frequentemente utilizada no contexto clínico em conjunto com os sinais clínicos da doença para definição do diagnóstico.

5.4 Taxa e análise de associação entre infecções e óbitos

A Figura 18 e Tabela 5 demonstram a distribuição dos óbitos da amostra analisada, observou-se que dos 330 casos, 11,82% (39/330) vieram a óbito. Notou-se que as infecções anaplasmose, erliquiose e babesiose, assim como as coinfeções apresentaram um p-valor maior que 0,05, inferindo que não há associações entre as variáveis categóricas em questão.

Figura 18 - Representação gráfica da taxa de óbito dentre os animais positivos para hemoparasitoses em Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 5 – Distribuição dos óbitos segundo o grupo infeccioso em cães positivos para hemoparasitoses em Macapá

Grupo infeccioso	Casos totais (n)	Óbitos (n)	Letalidade (%)
<i>Ehrlichia</i> spp.	176	19	10,79%
<i>Babesia</i> spp.	17	3	17,64%
<i>Anaplasma</i> spp.	40	1	2,50%
<i>Ehrlichia</i> spp. + <i>Anaplasma</i> spp.	69	12	17,39%
<i>Ehrlichia</i> spp. + <i>Babesia</i> spp.	15	2	13,33%
<i>Babesia</i> spp + <i>Anaplasma</i> spp.	4	0	0%
Coinfeção tripla	9	2	22,22%
Total	330	39	-

Fonte: Elaborada pela autora.

5.5 Alterações hematológicas da série vermelha

A Tabela 6 apresenta os valores das médias e seus respectivos desvio padrão dos parâmetros da série vermelha avaliados no estudo.

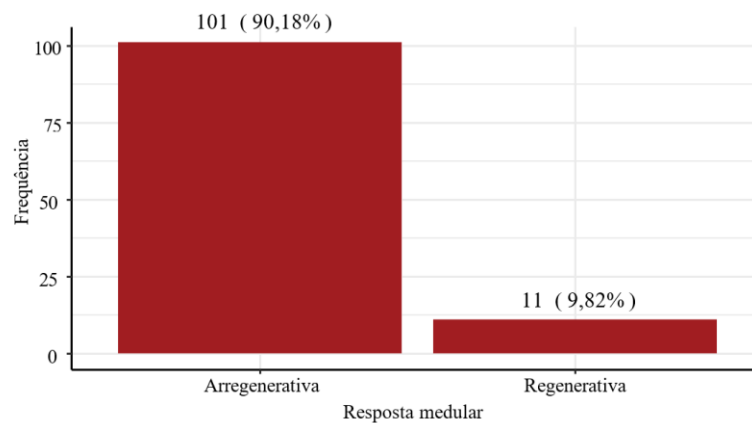
Tabela 6 – Média e desvio padrão dos valores da série vermelha dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá

Variável	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
Eritrócitos (milhões/ μ L)	9,29	0,93	8,57	57,21
Hematócrito (%)	34,42	5,70	65,50	12,14
Hemoglobina (g/dL)	12,35	1,80	67,20	5,71
CHCM (g/dL)	34,36	21,60	41,50	3,26
VCM (fL)	64,60	25,60	85,90	5,72
Reticulócitos (mil/ mm^3)	51,34	1,80	267,20	51,42

Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme ilustrado na Figura 19, 54,11% (112/207) dos animais apresentaram-se anêmicos, deste 90,18% (101/207) classificado como arregenerativa e 9,82% (11/207) regenerativa.

Figura 19 - Representação gráfica da presença de anemia e sua classificação quanto a resposta medular de casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

A tabela 7 revela prevalência de anemia arregenerativa em todas as infecções isoladas. Animais positivos para erliquiose demonstraram morfológicamente prevalência para anemia microcítica normocrômica, apesar de expressar também uma porcentagem significativa de anemia normocítica normocrômica. Babesiose e anaplasmoses ambas prevaleceram anemia normocítica normocrômica.

Tabela 7 – Prevalência de anemia por tipo de infecção dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá

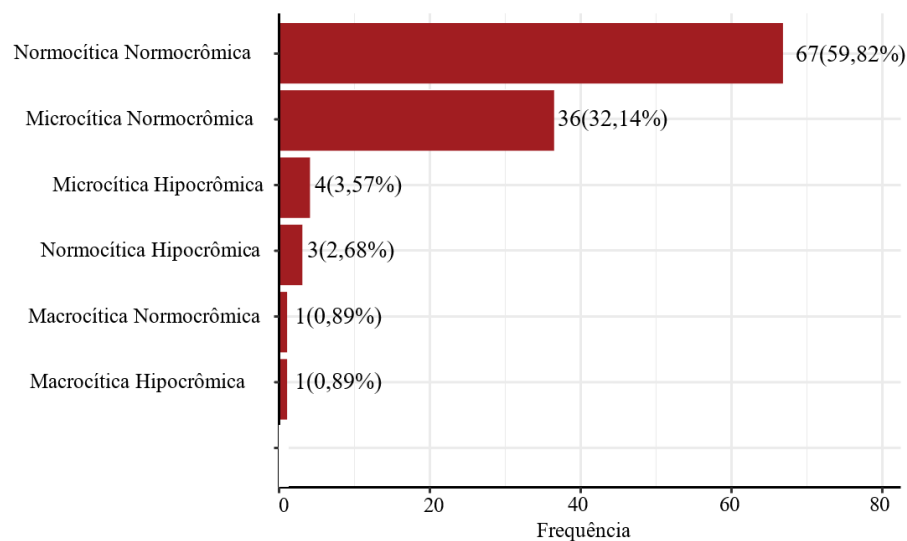
Infecção	Anemia predominante	Nº casos	%	Morfologia predominante	Nº casos	%
<i>Ehrlichia</i> spp.	Arregerativa	49	87,50	NN	24	42,86
				MN	25	44,64
<i>Babesia</i> spp.	Arregerativa	3	75	NN	3	75
<i>Anaplasma</i> spp.	Arregerativa	8	88,89	NN	6	66,67

*NN Normocítica Normocrômica; MN Microcítica normocrômica

Fonte: Elaborada pela autora.

Os dados da Figura 20 trazem a classificação quanto ao índice eritrócitario, a anemia Normocítica Normocrômica é a mais representativa, com 59,82% (67/112), seguidos pela Microcítica Normocrômica com 32,14% (36/112).

Figura 20 - Representação gráfica da classificação dos casos de anemia quanto a morfologia nas monoinfecções e coinfeccões em cães de Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados encontrados apresentaram-se de forma semelhante aos descritos por Greene (2015), Pereira *et al.* (2021) e Silva, Guimarães e Cunha (2023), descrevem que na fase aguda da erliquiose, é comum a característica de anemia arregerativa normocítica normocrômica, enquanto que na babesiose é observado anemia normocítica normocrômica leve nos primeiros dias após a infecção, e com o avanço da infecção, nota-se anemia macroscítica, hipocrômica e regenerativa. Nos achados de Sykes (2023), a anaplasnose se apresenta com anemia arregerativa.

5.6 Alterações leucocitárias

A Tabela 8 apresenta os valores das médias e seus respectivos desvio padrão dos parâmetros da série branca avaliados no estudo.

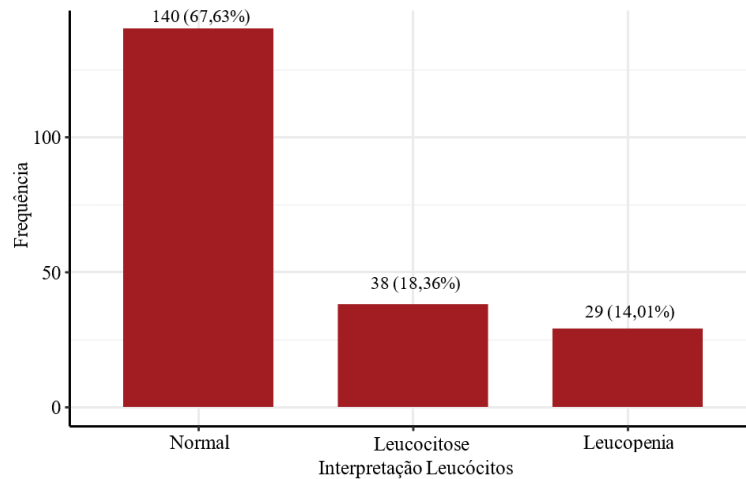
Tabela 8 – Média e desvio padrão dos valores leucocitários dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá

Variável	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
Leucócitos (mil/mm ³)	13,10	0,28	214,70	15,95
Neutrófilos (mil/mm ³)	7,95	7,21	31,51	5,77
Linfócitos (mil/mm ³)	3,14	70,00	185,37	12,88
Monócitos (mil/mm ³)	0,98	0,00	24,74	1,84
Eosinófilos (mil/mm ³)	0,44	0,00	3,42	0,49

Fonte: Elaborada pela autora.

Dos exames laboratoriais analisados conforme a Figura 21, observou-se que 67,63% (140/207) não apresentaram alterações em leucócitos, estando dentro da faixa de referência para a espécie canina, no entanto um total de 18,36% (38/207) apresentaram leucocitose e 14,01% (29/207) leucopenia.

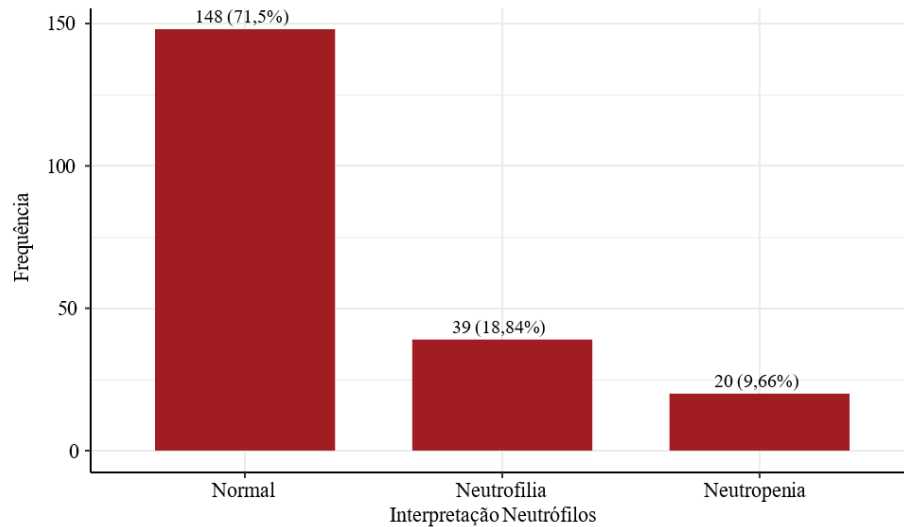
Figura 21 - Representação gráfica das alterações em leucócitos totais dos casos positivos para hemoparasitoses em cães atendidos em Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com a Figura 22, a maioria dos hemogramas apresentaram neutrófilos dentro da faixa de referência normal, correspondendo a 71,5% (148/207), seguidos por neutrofilia, com 18,84% (39/207), e neutropenia, com 9,66% (20/207).

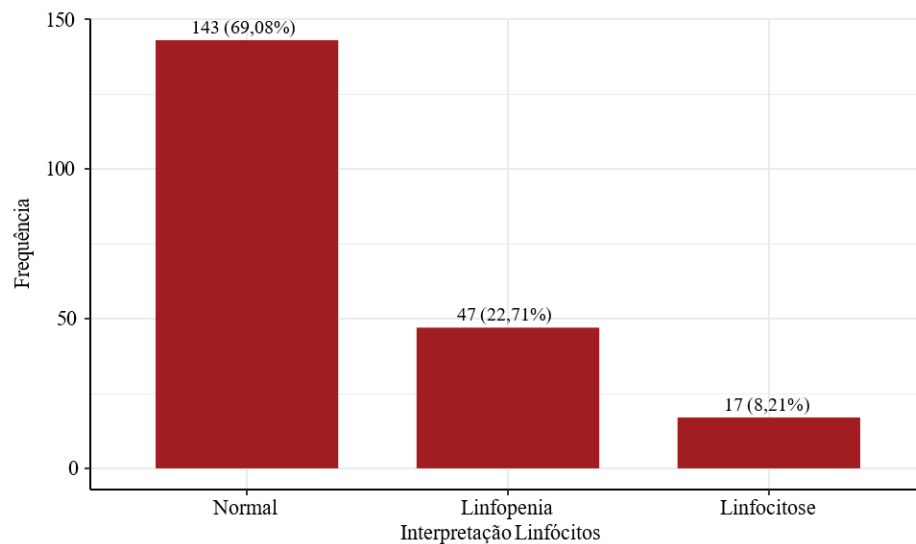
Figura 22 - Representação gráfica das alterações em neutrófilos dos casos positivos para hemoparasitoses em cães atendidos em Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme apresentado na Figura 23, observou-se o predomínio de linfócitos dentro da normalidade, com 69,08% (143/207), seguidos de linfopenia, com 22,71% (47/207) e linfocitose, com 8,21% (17/207).

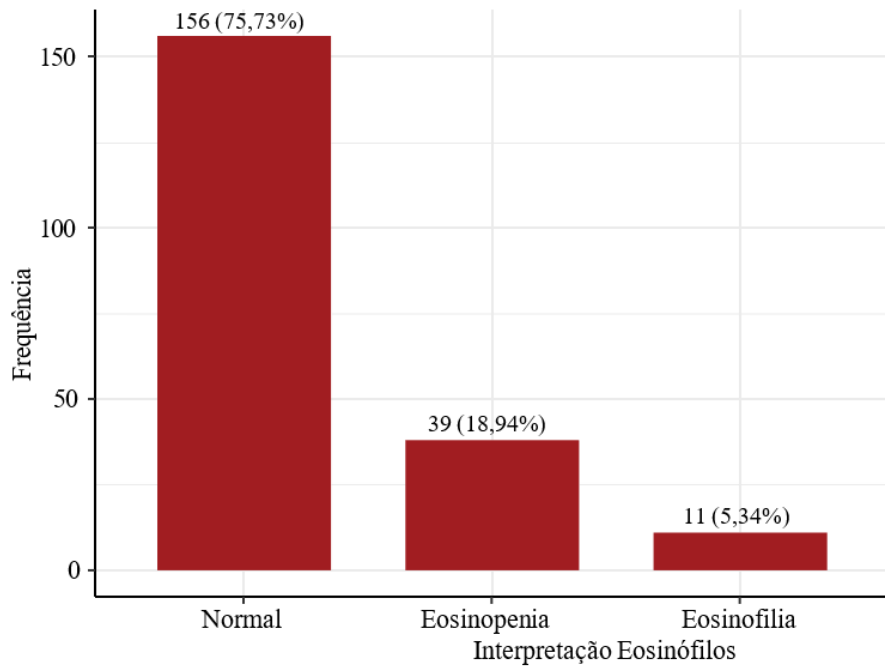
Figura 23 - Representação gráfica das alterações em linfócitos dos casos positivos para hemoparasitoses em cães atendidos em Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

Com base na Figura 24, nota-se porcentagem maior de eosinófilos dentro dos padrões de referência para a espécie canina, totalizando 75,73% (156/207), e uma minoria de alterações com eosinopenia 18,94% (39/207) e eosinofilia 5,34% (11/207).

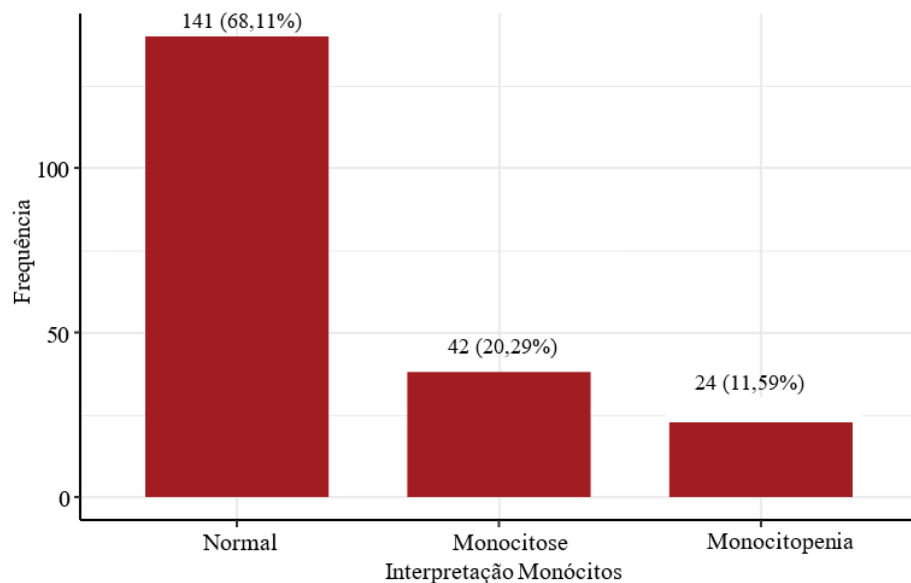
Figura 24 - Representação gráfica das alterações em eosinófilos dos casos positivos para hemoparasitoses em cães atendidos em Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

Mediante a Figura 25, os monócitos permaneceram dentro da faixa de normalidade, com 68,11% (141/207), seguidos de monocitose com 20,29% (42/207) e monocitopenia com 11,59% (24/207).

Figura 25 - Representação gráfica das alterações em monócitos dos casos positivos para hemoparasitoses em cães atendidos em Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

As anormalidades leucocitárias no presente estudo apresentaram-se de forma variada, os parâmetros avaliados estavam em sua grande maioria dentro da normalidade, no entanto observou-se uma parcela de animais hemoparasitados com leucocitose, neutrofilia, linfopenia, eosinopenia e monocitose.

Corroborando com os resultados de Sykes (2023), apesar de não ser via de regra, em alguns animais infectados podem ocorrer alterações hematológicas de leucopenia leve, neutropenia, monocitopenia além de linfopenia tanto nas infecções quanto nas coinfeções. Fonsêca *et al.* (2022), em sua pesquisa demonstrou que apesar de uma parcela de animais estarem infectados, esses não apresentaram nenhuma alteração nos padrões hematológica. Pereira *et al.* (2021), ressalta que anormalidades nos parâmetros eosinofílicos como a eosinopenia associada a linfopenia pode estar relacionados com leucograma de estresse, ocasionado pela elevação do cortisol endógeno. Para Prado *et al.* (2019), apesar das hemoparasitoses apresentarem alterações hematológicas como trombocitopenia e anemia, não são achados patognomônicos como demonstrado por diversos autores, já que animais infectados pelo mesmo agente infeccioso pode apresentar alterações diferentes.

Conforme apresentado pela Tabela 9, um total de 13 animais, tiveram redução nas séries hematológicas: série vermelha, série branca e plaquetograma, ambos os animais estavam infectados de forma isolada com *Ehrlichia* spp. ou coinfectados e pelo menos um dos agentes envolvidos na coinfeção estava associados a erliquiose. Estes achados estão em consonância com o que foi reportado por Thrall *et al.* (2022), em animais infectados por *Ehrlichia* é possível que haja uma indução de pancitopenia, devido a fatores de destruição imunomediada de células circulantes e anemia aplásica.

Tabela 9 – Ocorrência de pancitopenia dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá

Grupo infeccioso	Frequência	Porcentagem
<i>Ehrlichia</i> spp.	5	38,46 %
<i>Ehrlichia</i> spp. + <i>Babesia</i> spp.	4	30,77 %
<i>Ehrlichia</i> spp. + <i>Anaplasma</i> spp.	3	23,08 %
Coinfeção tripla	1	7,69 %
Total	13	100 %

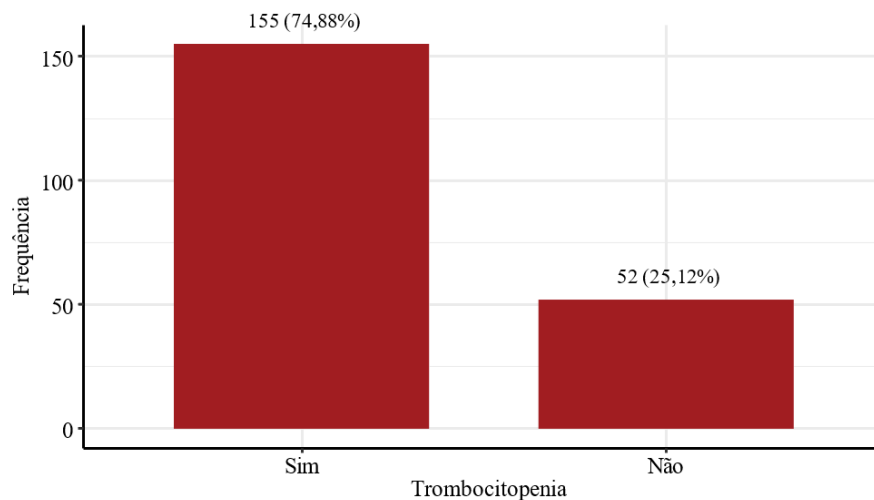
Fonte: Elaborada pela autora.

5.7 Alterações no plaquetograma

Com base na Figura 26, observou-se que 74,88% (115/207) dos hemogramas tiveram a trombocitopenia como alteração na série plaquetária. Esse resultado corrobora com os trabalhos

de Holanda *et al.* (2019) e Paula *et al.* (2024), que identificaram uma proporção maior de animais positivos com redução na contagem de plaquetas, principalmente por erliquiose canina, mas esse achado não pode ser interpretado de forma isolada, visto que outras hemoparasitoses também causam diminuição plaquetárias. No entanto, Sykes (2023), observou resultados divergentes em que a prevalência de baixa plaquetária, é mais alta na babesiose do que na erliquiose.

Figura 26 - Distribuição da presença ou ausência de trombocitopenia dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá



Fonte: Elaborada pela autora.

5.8 Associação entre os parâmetros hematológicos, agentes etiológicos e coinfeções

A Tabela 10, demonstra os parâmetros hematológicos avaliados nas infecções isoladas por *Anaplasma spp.*, *Babesia spp.* e *Ehrlichia spp.*, observou-se que não houve associação estatisticamente significativa com nenhuma das alterações hematológicas, os p-valores tanto do teste de Fisher quanto Qui-quadrado foram superiores a 0,05 e o V de Crâmer que quantifica a força de associação apresentou valores menores que 0,1 em todas as variáveis testadas indicando uma associação fraca.

Tabela 10 – Associação entre infecções e alterações hematológicas dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá

Variável	Teste de Fisher (p)	Qui-quadrado (p)	V de Cramér	Interpretação
Anemia	0,7281	0,7189	0,0741	Sem associação
Trombocitopenia	0,2478	0,2424	0,1409	Sem associação
Leucócitos	0,6781	0,8402	0,0737	Sem associação
Neutrófilos	0,5795	0,7407	0,0840	Sem associação
Linfócitos	0,8168	0,7181	0,0852	Sem associação
Monócitos	0,5133	0,4007	0,1183	Sem associação
Eosinófilos	0,5121	0,5173	0,1078	Sem associação

* Associação significativa para p-valor < 0,05.

Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com a Tabela 11, para as coinfeções, foram encontrados p-valores menores que o nível de significância para a alteração hematológica trombocitopenia, com Fisher p-valor igual a 0,0371 e Qui-quadrado p-valor igual a 0,0378, confirmando a existência de uma associação estatisticamente significativa, o V de Cramér apresentou valor de 0,2518, indicando uma associação moderada. Para todas as outras associações testadas, os p-valores foram superiores a 0,05, demonstrando que não houve associação significativa. Embora as variáveis anemia e leucócitos não tenham atingido significância estatística, a associação demonstrou V de Cramér de 0,2253 e 0,2134, respectivamente, indicando força moderada conforme representado na Figura 27.

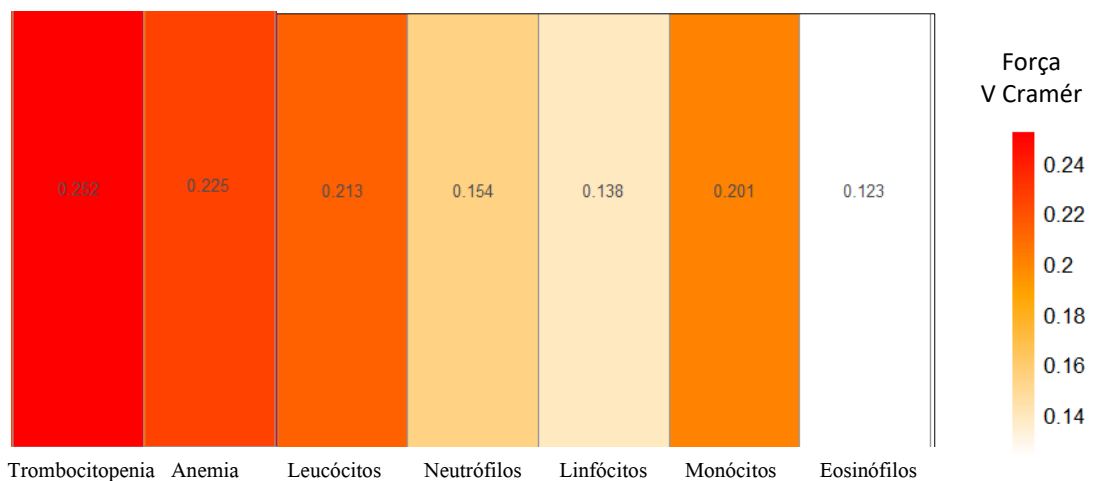
Tabela 11 – Associação entre coinfeções e alterações hematológicas dos casos positivos para hemoparasitoses em cães de Macapá

Variável	Teste de Fisher (p)	Qui-quadrado (p)	V de Cramér	Interpretação
Anemia	0,0755	0,0999	0,2253	Sem associação
Trombocitopenia	0,0371	0,0377	0,2518	Com associação
Leucócitos	0,1208	0,0984	0,2134	Sem associação
Neutrófilos	0,6699	0,6329	0,1538	Sem associação
Linfócitos	0,8414	0,7892	0,1382	Sem associação
Monócitos	0,2108	0,1618	0,2010	Sem associação
Eosinófilos	0,9654	0,8956	0,1225	Sem associação

*Associação significativa para p-valor < 0,05.

Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 27 – Representação do mapa de calor medindo a força de associação V de Crámer nas alterações hematológicas dos casos positivos de hemoparasitoses em cães de Macapá

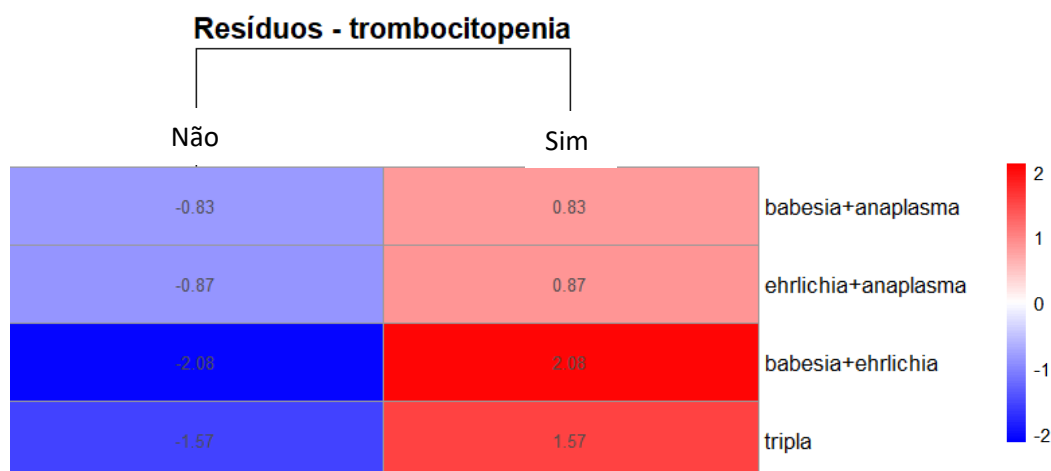


*Os valores do V de Cramér mede a magnitude da associação entre os pares de variáveis quantificadas entre 0 e 1. O valor mais próximo de 0,14 indica ausência de associação, e valores próximos a 0,24 indica associação mais forte. Quanto mais intenso o tom vermelho, maior a força da associação.

Fonte: Elaborada pela autora.

A análise dos resíduos padronizados combinados com a magnitude de V de Cramér permite identificar quais grupos infecciosos são os principais responsáveis pelas associações observadas entre as coinfeções e as alterações hematológicas. A figura 28, exibe o gráfico de resíduos padronizado das coinfeções e associação com trombocitopenia, as coinfeções *Babesia* spp. + *Ehrlichia* spp e *Babesia* spp. + *Ehrlichia* spp + *Anaplasma* spp. apresentaram os maiores valores de resíduos padronizados, com 2,0813 e 1,5694, respectivamente, indicando forte predisposição a trombocitopenia nesses agrupamentos.

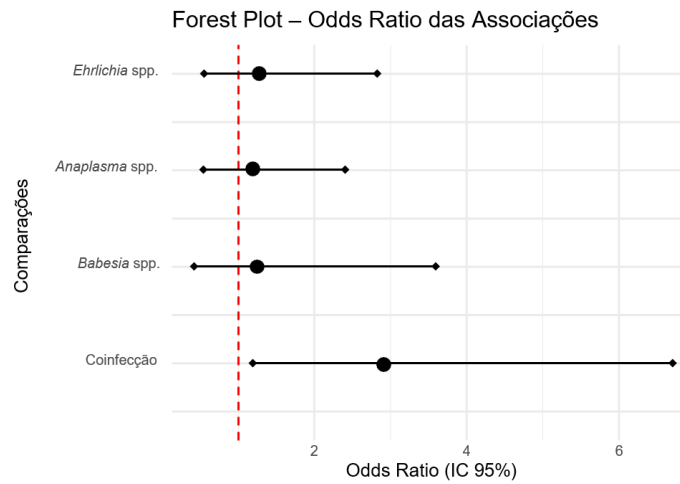
Figura 28 - Representação gráfica dos resíduos padronizados entre os grupos de coinfeções e trombocitopenia dos casos positivos de hemoparasitoses em cães de Macapá



Fonte: Elaborada pela autora

Com base na associação estatisticamente significativa para trombocitopenia, foi calculado o Odds Ratio (IC 95%) para quantificar a magnitude do efeito, os animais coinfectados apresentaram OR = 2,915 (IC 95%, 1,279 - 6,643), p-valor 0,00853, demonstrando que animais coinfectados apresentam aproximadamente 3 vezes mais chance de apresentar trombocitopenia quando comparado aos infectados por apenas um agente etiológico conforme a Figura 29.

Figura 29 Representação gráfica de Odds Ratio das infecções e coinfeções para trombocitopenia dos casos positivos de hemoparasitoses em cães de Macapá



Fonte: Elaborado pelo autor

Vale salientar que a trombocitopenia é uma anormalidade comum que ocorre tanto na erliquiose, quanto anaplasmose e babesiose. Como apontado por Sykes (2023), na erliquiose, é mais característica na fase aguda, e é ocasionada por vários mecanismos, dentre eles o aumento do consumo de plaquetas em consequência do sequestro esplênico e destruição imunomediada, na fase crônica a baixa plaquetária está relacionada a hipoplasia da medula óssea. A trombocitopenia de forma mais severa é observada nas coinfeções em comparação nas infecções de forma isolada, como foi observado no presente estudo. Assim como observado por Boonhoh *et al.* (2023) e Osathanon *et al.*(2025), em casos de coinfeções as alterações hematológicas se tornam mais graves em comparação as infecções de forma isolada.

6 CONCLUSÃO

Verifica-se que as hemoparasitoses transmitidas por carrapatos constituem um fator de grande relevância na clínica de pequenos animais por causarem impactos negativos na saúde dos cães, principalmente erliquiose, babesiose e anaplasmoses. A casuística evidenciou que cães fêmea, sem raça definida e adulto foram mais acometidos pela enfermidade, ainda que não haja predileção para raça, sexo e faixa etária. O pico de estiagem no estado foi o período de maior prevalência da doença, coerente com as condições climáticas ideais de desenvolvimento do vetor.

Os resultados da pesquisa, evidenciam que a trombocitopenia apesar de ser uma alteração comumente encontrada para ambas as infecções, tem seu poder de severidade elevado em animais coinfectados. As alterações no eritrograma e leucograma apesar de não demonstrarem significância estatística para os testes utilizados, se mantiveram em conformidade com os padrões hematológicos descritos na literatura. Ademais, os achados encontrados visam contribuir e auxiliar em pesquisas científicas para a região Norte do Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. M. *et al.* **DIAGNÓSTICO HEMATOLÓGICO DE COINFECÇÃO POR Ehrlichia spp. E Hepatozoon canis EM CÃES NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA.** Ciência Animal. V.32, n.4. 2022.
- ANDREOTTI, R.; GARCIA, M. V.; PAIVA, F. **Carrapatos com importância em Saúde Única e produção animal no Brasil.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2021.
- ARAÚJO, R. R. *et al.* **Avaliação diagnóstica das hemoparasitoses em cães: revisão.** PUBVET. V. 16, n. 10. 2022.
- ARAUJO, Y. S.; CAMILA, M.; ANAÍ, L. A. **Babesiose: um ponto de vista diagnóstico - relato de caso.** Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, São Paulo. V. 20, n. 1. 2022.
- BABO, *et al.* **Estudo epidemiológico da erliquiose monocítica canina na cidade de Barreiras – Bahia.** PUBVET. V.14, n.10. 2020.
- BATISTA, G. V. *et al.* **Levantamento e análise dos casos de hemoparasitoses caninas atendidas na Clínica Escola Veterinária do Centro Universitário Multivix Vitória, ES.** Multi-Science Research Vitória, Multivix, v.7, n.1. 2024.
- BOONHOH, W. *et al.* **Hematological analysis of naturally infecting blood parasites in dogs.** Veterinary World. V. 16. 2023.
- BOWMAN, D. D. **Georgis - Parasitologia veterinária.** 9. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- BRANDÃO, V. M. D. *et al.* **Molecular detection of Ehrlichia canis and Anaplasma platys in dogs from municipality of Belém, State of Pará, Brazil.** Ciência Rural, Santa Maria. V. 49. 2019.
- BRUM, B. T.; CARVALHO, A. T. **INCIDÊNCIA DE HEMOPARASITOSE EM CÃES E GATOS NA REGIÃO DO VALE DO JAMARI – RONDÔNIA.** Revista Ibero Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.8, n.10, out. 2022.
- BRUYETTE, D. **Clinical Small Animal Internal Medicine.** 1. ed. St. Louis: Elsevier, 2020.
- CAMBUIM, L. S. D.; ANTONUCCI, A. M. **Levantamento de Hemoparasitos em Espécies Domésticas da Cidade de Tatuí no Estado de São Paulo.** Ensaios e Ciências, v.27, n. 2. 2023.
- CASTRO, A. B. M. *et al.* **Principais hemoparasitoses em animais domésticos do semiárido.** Belém: Home, 2025.
- CESCA, P. H. *et al.* **INFECÇÃO POR Anaplasma platys EM UM CANINO DA RAÇA POODLE: RELATO DE CASO.** Veterinária e Zootecnia. V. 29. 2022.
- COSTA, A. R.; MADUREIRA, E. M. P. **Erliquiose Canina: estudo epidemiológico de animais não domiciliados positivos para Erliquiose Canina atendidos no Hospital**

Veterinario FAG pelo projeto SAMUCÃO. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG, vol. 6, n. 2, jul/dez, 2023.

COSTA, H. F. **Parasitologia veterinária geral.** Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018.

CRIVELLENTI, L. Z. C.; BORIN-CRIVELLENTI, S. **Casos de rotina em Medicina Veterinária de Pequenos Animais.** 3.ed. São Paulo: MedVet, 2023.

DIAS, V. A. C. M.; FERREIRA, F. L. A. **Babesiose canina: Revisão.** PUBVET. V.10, n.12. Dez., 2016.

FONSÊCA, A. D. V. *et al.* **Occurrence of tick-borne pathogens in dogs in a coastal region of the state of Ceará, northeastern Brazil.** Brazilian Journal of Veterinary Parasitology. 2022.

GARCIA, *et al.* **Frequência de hemoparasitose transmitidos por carrapatos em cães: levantamento realizado em um laboratório de análises clínicas veterinárias em Boa Vista, Roraima.** Brazilian Journal of Animal and Environmental Research. Curitiba, v.8, n.4. 2025.

GONÇALVES, A. P. **Perfil epidemiológico, clínico e laboratorial de animais com suspeita clínica de hemoparasitose atendidos no hospital veterinário de Uberaba-MG.** Dissertação (Mestrado). Universidade de Uberaba. 2019.

GREENE, C. E. **Doenças infecciosas em cães e gatos.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

HOLANDA, L. C. **Achados hematológicos em sangue e medula óssea de cães naturalmente infectados por Ehrlichia spp. E Anaplasma spp.** Ciência Animal Brasileira. V. 20. Goiânia. 2019.

IDEXX. **Screening for vector-borne disease IDEXX 4Dx® Plus Test clinical reference guide.** United States. 2024.

IBGE. **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** Macapá (AP). Cidades@. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ap/macapa/pano>. Acesso em: 08 dez. 2025.

JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos.** 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015.

JUNIOR, O. M. S. *et al.* **Atlas Geográfico Escolar do Estado do Amapá.** 2 ed. Porto Velho, RO: Temática Editora e Cursos e Co-editora: Editora da Universidade Federal do Amapá, 2025.

KRAUSE, L. E. B. **Ocorrência de Ehrlichia canis, Babesia canis vogeli e Anaplasma platys em caninos do Sul do Rio Grande do Sul.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pelotas. Instituto de Biologia. Pelotas, 2015.

MARQUES, N. R. *et al.* **Validação dos intervalos de referência hematológicos e**

bioquímicos estabelecidos para cães domiciliados na Amazônia Oriental, Pará, Brasil. Revista Brasileira de Ciências Veterinárias. Santa Maria, v. 28, n. 4. 2021.

MATOS, R. W.; ROCHA-LIMA, A. B. C. **Hematological disorders in diagnosed dogs with Canine Monocytic Ehrlichiosis.** Journal of Health Sciences Institute. Vol. 39. 2021.

MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na medicina veterinária.** 2. ed. [Reimpr.]. Rio de Janeiro: Roca, 2022.

MORELLI, S. *et al.* **Use of In-Clinic Diagnostic Kits for the Detection of Seropositivity to Leishmania infantum and Other Major Vector-Borne Pathogens in Healthy Dogs.** Pathogens. 2023.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais.** 5. Ed. [Reimpr.]. Rio de Janeiro: GEN Grupo Editorial Nacional. Editora Guanabara Koogan Ltda., 2021.

NOGUEIRA, L. L. C. **Ocorrência e fatores ambientais associados à infecção por patógenos transmitidos por Rhipicephalus sanguineus em cães na cidade de Mossoro, Rio Grande do Norte.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Semi-árido. 2022.

OLIVEIRA, P. C. **Contribuições clínicas sobre o uso do sarolaner no tratamento das principais ectoparasitoses de cães e gatos.** Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2019.

OSATHANON, R. *et al.* **Ehrlichia, Hepatozoon, and Babesia coinfection patterns among owned dogs in central Thailand.** Journal of Veterinary Internal Medicine. 2025.

PAULA, L. F. P. *et al.* **Características clínicas e laboratoriais da ehrlichiose canina em municípios da baixada fluminense, Rio de Janeiro.** PUBVET. V. 18, n. 07, 2024.

PEREIRA, *et al.* **Ocorrência de Babesia spp. em cães utilizando a técnica de esfregaço sanguíneo.** Research, Society and Development. V. 10, n. 2. 2021.

PRADO, L. G. *et al.* **Hemoparasitas e bactérias hemotrópicas observadas por microscopia direta em amostras de sangue periférico de cães em uma clínica particular no município de Lorena, São Paulo, Brasil.** Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP. V. 17, n. 3. 2019.

RODRIGUES, K. B. A. *et al.* **Frequência de Hemoparasitos em Cães e Gatos Domésticos Naturalmente Infectados, Provenientes de Zonas Urbanas no Município de Araguaína, Região da Amazônia Legal- TO, Brasil.** Brazilian Journal of Development. Curitiba, v.7, n.5. 2021.

SANDEEP; VADARI, B.; BR, S. **Diagnosis of canine babesiosis.** The Pharma Innovation Journal. 2023.

SANTANA, G. C.; ALMEIDA, A. J. **Manual de Terapêutica em animais domésticos.** 1. Ed. Santana de Parnaíba [SP]: Manole, 2022.

SANTOS, B.P et al. **Coinfecção por hemoparasitos em cão assintomático – relato de caso.** Revista Multidisciplinar em Saúde. V. 5, n. 4, 2024.

SERPA, M. C. A. **Avaliação de possibilidades de dispersão passiva do carrapato *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato na cidade de São Paulo.** Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, 2024.

SILVA, A. C. R.; GUIMARÃES, E. C.; CUNHA, G. N. **Alterações hematológicas em cães infectados por *Ehrlichia* spp. no município de Patos de Minas-MG.** Revista Animal em Foco. V. 3. 2023.

SILVA, M. N. **Hematologia Veterinária.** Belém: EditAEDIUFPA, 2017.

ŠLAPETA, J. *et al.* ***Rhipicephalus linnaei* (Audouin, 1826) recognised as the “tropical lineage” of the brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato: Neotype designation, redescription, and establishment of morphological and molecular reference.** Ticks and Tick-borne Diseases. 2022.

SOUZA, M. R. **Clínica médica de pequenos animais.** Coleção Manuais da Medicina Veterinária. Volume 1. 1. ed. Salvador, BA: Editora Sanar, 2020.

SYKES, J. E. **GREENE’S Infectious diseases of the dog and cat.** 5 ed. Elsevier. 2023.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia veterinária.** 4. ed. [Reimpr.]. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022.

THRALL, M. *et al.* **Veterinary Hematology, Clinical Chemistry, and Cytology.** 3 ed. Wiley Blackwell. 2022.

VADEN, S. L. *et al.* **Exames laboratoriais e procedimentos diagnósticos em cães e gatos.** 1. ed. São Paulo: Roca, 2013.

VELOSO, S. K. S. *et al.* **PERFIL HEMATOLÓGICO E EPIDEMIOLÓGICO EM CÃES COM BABESIOSE, NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA/CE.** Ciência Animal. V.31, n.4. 2021.

WEATHER-ATLAS. **Climate and monthly weather forecast Macapá, Brazil.** Disponível em: <https://www.weather-atlas.com/en/brazil/macapa-climate>. Acesso em: 23 dez. 2025.

WEATHER SPARK. **Clima característico em Macapá, Amapá, Brasil durante o ano.** Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/29785>. Acesso em: 23 nov. 2025.